This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

LSoc2546.10

Harvard College Library.

FROM THE FUND OF

CHARLES MINOT

(Class of 1828).

Received

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

ATTI

DEL

R. ISTITUTO VENETO

DI

SCIENZE, LETTERE ED ARTI

(TOMO LI)

SERIE SETTIMA - TOMO QUARTO

DISPENSA SETTIMA

VENEZIA

PRESSO LA SEGRETERIA DEL R. ISTITUTO

NEL PALAZZO LOREDAN

TIP. CARLO FERRARI

1892-93

Pubbl. il 18 Giugno 1893

Digitized by Google

~~IX 12.70~~ Minot fund.
LSoc2546.10
HARVARD COLLEGE
OCT 14 1895
LIBRARY.

INDICE

Atto verbale dell'Adunanza ordinaria del giorno 27 giugno 1893 . . . . . pag. 963

Lavori letti per la pubblicazione negli Atti

P. Fambri, m. e. — Intorno alla utilità ed alla possibilità del tradurre. Considerazioni e degressioni a proposito di una pubblicazione di E. Teza . pag. I-XV

A. De Giovanni, m. e. — Fisio-patologia della nevrosi. Parte prima (Sunto dell' Autore) . . . » 967

E. Teza, m. e. — Tradurre? Due lettere al Segretario dell' Istituto . . . . . » 972

A. Tamassia, m. e. — Su alcune condizioni fisiche del cordone ombellicale. Ricerche . . . . » 989

G. B. De Toni, s. c. e Paolo Mach. — Sopra l'influenza esercitata dalla nicotina e dalla solanina sulla germogliazione dei semi di tabacco Nota. . » 1004

G. Canestrini, P. A. Saccardo, A. Keller relatore, mm. ee. — Descrizione e proposte, per combattere la Diaspis Pentagona, Targioni Tozzetti, o cocciniglia del gelso . . . . . » 1011

M. Bellati, T. Martini, E. Bernardi relatore, mm. ee. — Relazione della Giunta che prese in esame le Memorie presentate al concorso scientifico al premio della Queriniana, scaduto il 31 dicembre 1892 « sul tema delle caldaje a vapore ». . » 1031

L. Luzzatti, A. Rossi, F. Lampertico relatore, mm. ee. — Relazione della Giunta che prese in esame la Memoria presentata al Concorso scientifico al premio della Quiriniana, sul tema: « della politica commerciale internazionale » . . . . » 1038

Atto verbale dell' Adunanza solenne del giorno 28 Maggio 1893 . . . . . » 1043

P. Fambri, m e. — Relazione sui premi scientifici e sulle onorificenze agli industriali veneti . . . » 1045

A. Rossi, m. e. — Il concetto morale odierno, nella economia politica. Discorso . . . . . » 1075

Segue

Digitized by Google

ADUNANZA ORDINARIA

DEL GIORNO 27 MAGGIO 1893

PRESIDENZA DEL COMM. PROF. GIULIO ANDREA PIRONA

MEMBRO EFFETTIVO PENSIONATO ANZIANO

Sono presenti i membri effettivi: FAMBRI, segretario, BERCHET, vicesegretario, VLACOVICH, TROIS, J. BERNARDI, BELTRAME, ROSSI, DE GIOVANNI, KELLER, DEODATI, STEFANI, TEZA, MARTINI; nonchè i soci corrispondenti: OCCIONI-BONAFFONS e G. B. DE TONI.

Sono giustificati gli assenti membri effettivi: DE BETTA, presidente, MINICH, vicepresidente, LAMPERTICO, FAVARO, OMBONI, PERTILE, MORSOLIN, TAMASSIA.

Il Segretario avverte che non potendo oggi intervenire alla seduta per causa di malattia, nè il Presidente nè il Vicepresidente, deve fungere da Presidente il membro anziano fra i presenti, cioè il comm. *Pirona;* il quale assume quindi la Presidenza.

Letto ed approvato l'Atto verbale della precedente adunanza, l'Istituto unanime invita la Presidenza ad esprimere al comm. *De Betta* ed al Senatore *Minich* i voti più sentiti per la loro sollecita guarigione.

Il Presidente annuncia la grave perdita fatta dall'Isti-

Digitized by Google

tuto del membro effettivo pensionato prof. Senatore **Giampaolo Tolomei**, della quale fu data già partecipazione ai colleghi (1).

(1) Colla seguente lettera circolare:

N. 183 *Venezia, 11 maggio 1893*

Ai chiarissimi Membri del R. Istituto

Con l'animo profondamente commosso, adempio al tristissimo ufficio di partecipare la grave perdita del nostro illustre collega, prof. comm. **Giampaolo Tolomei**, Senatore del Regno.

Quanto **Egli** fosse stimato dai colleghi e da tutti coloro ch'ebbero la fortuna di conoscerlo, lo dimostrano gl'importanti uffici, sempre con grande onore disimpegnati, ai quali fu chiamato dalla pubblica fiducia e dalla stima generale del forte suo ingegno, dell'operosità sua e della sua onestà.

Fu presidente della R. Accademia di scienze, lettere ed arti di Padova — socio corrispondente di quella di Palermo, dell'Olimpica di Vicenza e della Virgiliana di Mantova — due volte Rettore della R. Università di Padova, ed attualmente Preside della Facoltà di Giurisprudenza, nella quale insegnava da quasi mezzo secolo.

Acuto e dottissimo penalista, della scuola classica, fece importanti pubblicazioni che saranno fonte utilissima per nuovi studi: fra esse è da notarsi il lodatissimo suo *Corso di diritto naturale* — il *Diritto penale filosofico e positivo* e una grande quantità di lavori, molti dei quali onorano gli Atti del R. Istituto.

Il profondo sapere e l'attività sua fecero sì che **Egli** fosse chiamato a formar parte di molte ed importanti Commissioni, e particolarmente di quella per la compilazione del Codice Penale, il cui Progetto del 1868, in gran parte fu opera sua. Nè gli mancarono onorificenze non ambite; nè il sommo premio alla sua lunga e costantemente utile operosità, il seggio al Senato, da lui, più che come un onore, accettato come un carico ed un ufficio da disimpegnarsi con ogni zelo.

La lunga età potè dargli la soddisfazione, ch'era la sua più grande compiacenza, quella cioè d'aver fatto un gran numero di allievi, chè i più distinti giureconsulti del Veneto furono suoi scolari.

E noi che per molti anni abbiamo avuto per collega amatissimo e

Digitized by Google

L' Istituto fu degnamente rappresentato ai funerali del defunto alla cui famiglia furono mandate le più sentite condoglianze.

Comunica quindi la seguente lettera di S. E. il Ministro della Real Casa, in risposta all' indirizzo innalzato alle Loro Maestà nella occasione delle Nozze d' argento:

MINISTERO DELLA R. CASA

SEGRETERIA PARTICOLARE
DI
S. M. IL RE

N. 2984

Roma, 24 aprile 1893

Nella fausta ricorrenza delle Reali Nozze d'Argento, codesto Istituto mi ha onorato dell' incarico, da me sollecitamente compiuto, di presentare i suoi felici augurî ai Nostri Augusti Sovrani.

Al Re ed alla Regina è riuscita di vivo gradimento questa conferma di devoto affetto Loro data da un Istituto a nessun altro secondo nel mantenere le gloriose tradizioni dell' arte e della scienza italiana, e verso il quale vogliono che io mi renda interprete dei ringraziamenti Sovrani per il gentile atto di omaggio reso alle Maestà Loro in così lieta circostanza.

Mi affretto ad esprimerle i benevoli sentimenti Reali, onde Ella possa a sua volta significarli agli illustri suoi Colleghi, e mi pregio attestarle con l' opportunità, Signor Presidente, la mia ben distinta considerazione.

Il Ministro
U. RATTAZZI

Ill.mo Signor
Presidente del R. Istituto Veneto
di scienze, lettere ed arti
VENEZIA

compagno indefesso di lavoro **Giampaolo Tolomei**, a lui porgiamo reverenti e commossi l' estremo vale, mantenendo perenne la ricordanza del suo valore scientifico e della bontà del suo animo.

IL VICESEGRETARIO
M. E. G. BERCHET

Digitized by Google

Partecipa che pervenne all' Istituto l' invito all' inaugurazione del monumento agli eroi caduti nella memorabile giornata di Curtanone e Montanara; ed altro invito per sottoscrivere ad un ricordo marmoreo pel valente glottologo Senatore Flechia.

E finalmente comunica l' elenco dei libri ed opuscoli donati all' Istituto dall'ultima adunanza, facendo particolare menzione del volume degli *Atti della R. Università di Genova*, pubblicato in occasione del IV centenario Colombiano — del volume *In Nubia* del m. e. *Beltrame*, premiato dalla Società geografica italiana — degli *Atti del Congresso botanico internazionale di Genova* del 1892 — e dell' Opera del prof. *Todaro: Ricerche fatte nel laboratorio di anatomia normale della R. Università di Roma ed in altri laboratori biologici.* Vol. III, fasc. I.

Dopo di ciò furono presentate e lette le seguenti Memorie:

Dal m. e. *Keller* — *Sulla Durra e sui Sorghi* (Continuazione e fine).

Dal m. e. *De Giovanni* — *Fisio-patologia della nevrosi* (Parte I.ª).

Dal m. e. *Teza* — *Tradurre?* Due lettere al Segretario dell' Istituto.

Dal s. c. *De Toni* e sig. *P. Mach* — *Sopra l'influenza della nicotina e della solanina sulla germogliazione dei semi di tabacco.* Ricerche sperimentali.

L' Istituto si è quindi raccolto in adunanza segreta, nella quale si occupò della trattazione di vari affari posti all' ordine del giorno.

Digitized by Google

FISIO-PATOLOGIA DELLA NEVROSI

PARTE PRIMA

DEL M. E. A. DE GIOVANNI

(Sunto dell' Autore)

L' estensione del mio studio sull' argomento, del quale ho l' onore di tenere parola oggi davanti a miei onorevoli Colleghi, oltrepassa i limiti delle nostre comunicazioni destinate a comparire sugli *Atti* del r. Istituto; però ho divisato di riferire brevemente ciò che credo necessario per spiegare il concetto del lavoro.

Da quando ebbi ad occuparmi della Patologia del *Simpatico*, mi si è presentato innanzi alla mente un problema, intorno al quale ho poi lungamente meditato, seguendo ora l' impulso dei fatti clinici, ora quello delle risultanze sperimentali, ora quello delle leggi generali biologiche. E mentre cresceva per opera dei più rinomati cultori moderni della nevrologia la mole delle cognizioni cliniche intorno alle *nevrosi*, a me sembrò che rimanesse tuttavia misteriosa la vera causa delle medesime, quella causa che è insita negli organismi umani — la causa predisponente — senza della quale le altre cause non agiscono. A me sembrò pure inesatto tanto il dire che le nevrosi hanno da considerarsi come malattie *sine materia*, quanto fuori di proposito attendere che l' anatomia patologica ci riveli la speciale alterazione del nervo che le determina; e tanto più m' è sembrato erroneo sostenere, che noi non conosciamo che degli accidenti nevrosi, ma non l' entità patologica della nevrosi.

Digitized by Google

In questa I.ª Parte del mio lavoro intendo obbiettare categoricamente questi tre punti della dottrina nevrologica, dimostrando: 1 che tutte le principali forme nevrosiche derivano da una condizione particolare dell' organismo, che necessariamente le precede; — 2. che questa condizione particolare dell' organismo è congenita e si collega ad altre anomalie di organizzazione e funzionali che, se non in tutto, in parte si possono riconoscere; — 3. che queste particolari condizioni danno luogo a ciò che io dirò *nevrosi costituzionale.* — E ciò porta la conseguenza, che tanto alla nevrosi, come alle forme nevrosiche, od accidenti nevrosici, che ne derivano, non corrispondono nè queste, nè quelle alterazioni, che suole indagare l' anatomia patologica; ma corrispondono aberrazioni di sviluppo specialmente del sistema nervoso e conseguentemente di funzione delle parti che ne subiscono l' influenza, per cui, date le volute circostanze, viene a poco a poco a manifestarsi la forma clinica della nevrosi, varia a norma dei casi.

Base della mia dimostrazione sono i fatti. — Questi mi hanno insegnato, che investigando i precedenti fisiologici di coloro che offrono l'una o l'altra forma nevrosica, assai tempo prima che questa comparisca, hanno presentato indizi per i quali, o l' innervazione cerebrale, o la spinale o la gangliare, veniva riconosciuta in qualche modo ed in diversa misura singolare, offriva quel fenomeno che ordinariamente dicesi *idiosincrasia.* Vocabolo che io adoprerò nel senso più lato possibile, per indicare un modo non comune di reazione nervosa, tanto di una parte, quanto di un' altra del sistema cerebro-spinale e del simpatico. Così stando le cose, io mi chiedeva e mi chiedo: quando adunque incomincia veramente la nevrosi? Quando questa assume la forma clinica convenzionale, oppure quando suole manifestarsi in quella guisa mite, larvata, che dicemmo idiosincrasia? Io dico che questa è veramente da pigliarsi come la vera nevrosi fondamentale; questa la vera ragione predisponente per l' altra, che si chiamerà

Digitized by Google

poi con un nome o con un altro; questa infine che so originata coll' organismo, venuta crescendo, modificandosi mano mano che l' organismo evolve e si trasforma.

Se dopo avere apprezzato questo fatto, senza del quale non si farà mai completa la storia di qualsiasi nevrosi, vorremo prendere in esame gli organismi degli affetti dalle differenti forme nevrosiche, noi conforteremo il nostro pensiero con altri fatti importantissimi. E questi sono tutti quelli che si riferiscono alle anomalie costituzionali. Imperocchè i nevrosici, indistintamente presi, portano le note più classiche del linfatismo, o dell' erpetismo, o dell'artritismo, o sono polisarcici, o diabetici, o gottosi, o sotto la influenza di cronici avvelenamenti. E se a tutto questo aggiungo anche ciò che io chiamo il *criterio morfologico*, cioè quel tanto di sproporzione che, mercè opportuno metodo di esame, si riconosce sussistere nello sviluppo delle diverse parti del corpo, io credo che quel fatto, che ci apparve sin dal principio delle presenti considerazioni legato alla costituzione individuale, perchè originato coll'individuo, assume un carattere già più concreto e direi materiale. In fatti le odierne ricerche embriologiche ed anatomo-comparato insegnano, che gli elementi nervosi meno evoluti hanno corrispondente grado di eccitabilità, di resistenza; che gli organi nervosi, che ne risultano composti, presentano disforme attività, modo differente di reagire, singolarità di azioni riflesse; che gli organismi ne' quali funziona il sistema nervoso così irregolarmente sviluppato, sogliono avere manifestazioni caratteristiche anche nella nutrizione, nelle secrezioni, come negli appetiti, nelle tendenze ecc. In tale combinazione di elementi si vede la nevrosi costituzionale, che per la mitezza può passare inosservata, ma che per il sopraggiungere di altre cause — eccessi funzionali, esaurimenti, autointossicazioni, avvelenamenti, patemi ecc. — essere indotta a manifestazioni più evidenti, più gravi e caratteristiche per le diverse forme cliniche.

Digitized by Google

Tutto ciò, come dissi, rende chiaro, che *la nevrosi è una condizione morbosa costituzionale*, quindi tale che non può dirsi *sine materia*.

Se poi ora andiamo a vedere il modo col quale si preparano le forme cliniche delle nevrosi, non che le loro manifestazioni accessionali, ci si presenta quanto segue: 1° la disponente costituzionale; — 2° anomalie funzionali vaso-motorie in quella parte del sistema nervoso che presiede alle effettuazioni fenomeniche della nevrosi; — 3° alterazioni del chimisno organico, per cui si determina uno stato discrasico, o di auto-infezione, quindi di stimolazione morbosa degli elementi nervosi da parte di corpi o sostanze che dovrebbero non prodursi, o prodotte dovrebbero essere prontamente eliminate.

Qui alludo a quelle sostanze delle quali si fa oggi giorno particolare oggetto di studio — i così detti alcaloidi animali o tossine. In proposito le mie osservazioni sopra sperimenti fatti eseguire specialmente sulle orine dei nevrosici, non che su quelle delle persone affette da qualche fenomeno morboso influito dalla stitichezza, sebbene non abbiano un decisivo valore, pure collimano con quelli di altri per dimostrare, che a certe manifestazioni cliniche delle nevrosi concorre anche l'assorbimento di tossine preparatesi nel tubo intestinale.

Per me adunque non è logico proporci di scandagliare negli organi nervosi per sorprendere l'alterazione loro, perchè deve invece ricercarsi il difetto o l'errore di evoluzione nel sistema nervoso e nell'organismo; la *nevrosi* considerata nel suo substrato costituzionale, è quello stato di disposizione morbosa che risulta dal concorso di più elementi fisiologici — il nervo e tutte le altre funzioni dell'organismo.

Che se guardiamo poi a certi processi terapeutici (cure ricostituenti) coi quali si modificano ed anche possono sospendersi le manifestazioni nevrosiche, anche per questa via è d'uopo convenire nella conclusione colla

Digitized by Google

quale chiudo questa Parte I.ª del mio lavoro, che, cioè, il sustrato della malattia è vario, ma esiste, la sua esistenza non è ipotetica, ma reale.

I vantaggi che possono provenire da questo piano di vedute e di ragionamento sono non pochi. — Primo, si constata che un certo grado di nevrosi costituzionale riscontrasi quasi in ogni individuo, che si confonde il suo studio con quelli che abbraccia l'antropologia, che come vi hanno le famiglie nevropatiche, così si possono ammettere particolari caratteri nevrosici di razza; — secondo, che portando il concetto della nevrosi costituzionale sul terreno della psicologia, potranno meglio discutersi alcune gravi questioni da cui dipendono alcuni principi ed alcune applicazioni della scienza del diritto; — terzo, l'arte dell'educare gli individui quindi quella del prevenire le cliniche manifestazioni nevrosiche, s'aprirà un più vasto campo di iniziative, che certo supereranno per l'importanza degli eventi l'arte del ricettare.

Digitized by Google

TRADURRE ?

DUE LETTERE AL SEGRETARIO DELL' ISTITUTO

DEL M. E. E. TEZA

I.

vergentibus annis
in senium, longoque togae tranquillior usu. Phars. 1, 129

C. a. — Amicizia lunga e lettere brevi, diceva il Voltaire; ma se qualche volta vorranno somigliarle, non sarà la fine del mondo. Tu mi tiri in ballo e facciamo assieme una giratina nella quale non oso sperare di guidarti; ballando, si getta l'occhio a poche strofe dell' Erben e si dà lode a quella semplicità vigorosa che è nella fantasia umana, non sciupata dalle sottigliezze della critica, dalle strampalerie della superbia inventiva, e dalle finezze dell' arte. Alla scuola di popolo fu educato l' Erben: erudito nelle storie del suo paese, preposto agli Archivi e innamorato delle glorie nazionali, della gente umile dei campi, meglio che delle città, raccolse le voci con amore e ne fece un libro, dove commento alla parola è la musica, e si conserva alle generazioni che verranno la testimonianza della poesia: quella che si ereditò, che si compartì, come usa tra i figliuoli, che si rigenerò e si generò nell' ottocento. Molto andò perduto per sempre: molto è dentro a' cervelli netti, e ai cuori buoni de' popolani che hanno a nascere e che nella canzone, festiva o mesta, a sfogo od a conforto,

Digitized by Google

non faranno scioperi. Nell'Erben letterato c' era anima di poeta; non è ambizioso di novità, contento di assomigliarsi ad uno di quegli inesperti che lo avevano agitato e nutrito: così che il suo libriccino, di piccole e poche canzoni, ritorna al popolo quello che gli tolse, e dà, nella Boemia, al nome ed all' opera dell' illustre boemo la eternità. A che bottega si compera? chi tiene la bilancia da misurartela? e chi sa dire quale sia la moneta che corre, e che alle volte una sola, piccina piccina che non si vede, vale più di una montagna di tutti i metalli?

Vedi, in questo nostro secolo di acute ricerche, di sodi ragionamenti, e insieme di aeree immaginative, vedi quanto studio sui poeti e dei poeti! Avvolgersi fresca edera sopra il vecchio tronco: serbate, con venerazione superstiziosa, le quercie figliuole dei secoli: un vivaio di ramoscelli venuti su da ogni parte di mondo ad ogni parte di mondo: ravvivata e ridipinta nella strofa la istoria, vestiti i fantasimi della filosofia, letto nel cuore, scritto nel cuore. La critica, agitandosi, si fa torba; l'armento degli imitatori si sbanda, sente il fischio di dieci pastori e va dietro a tutti. Come gli oziosi una volta mettevano dentro ad un cuore, nelle forme di un leone, nella faccia di un uomo, o la canzone o il sonetto, così dentro a rime rare, che suonano, che belano, che ruggiscono, viene cacciato stentatamente, stentarellescamente, un vecchio madrigale dai poetucoli che mietono le erbucce ai piedi del Parnasso, e stanno a vedere come rinasce il guaime.

A un tratto per l'aria, da un alto monte, dove siedono Apollo contadino e nove villanelle, tu senti: *Ho visto in mezzo al mare un verde alloro*, oppure *Colomba che nel poggio sei volata*, oppure *Lasciatela passar che fa la brava*, e ti rivolgi lieto, pensoso, ai maestri di quelle armonie che cantano, in una voce sola, la canzone dell'uomo. Ai grandi davvero torni sempre per levarti un poco sopra le loro ali possenti, ma a quelli di mezza cotta volti le spalle, e il sentire che cosa sia dentro a quelle smilze stro-

Digitized by Google

fettine, che pure non dicono nulla, è una grande consolazione: nel ronzio che affatica ed assorda, una limpida voce ti chiama per nome e ti vince. Pareva così, Paulo mio, a noi giovani, e pare a noi vecchi: e più lo dirai a reluttanti o ad inesperti amatori di troppo squisita poetica, farai maggior bene.

Ogni poesia è una creatura, nasce una sola volta: chi traduce rifà, non fa; e se io dicessi che, nelle arti della parola, è grande vantaggio che la imitazione non possa mai essere compiuta, mi accuseresti di sofisticheria? Può la pittura, può la scrittura, può l'architettura, quello che la poesia non riesce a fare: e anche più disgraziata di lei è la musica. E qui, se permetti, il lungo diventerà stiracchiato; che per le amicizie sarebbe una bruttura, ma che sulla carta, paziente e complice, può correre.

Non parlo delle bellissime tra le nostre case che si riveggono a Monaco, nè de' quadri nostri o delle statue greche che si incontrano nei Musei dell' Europa, in diligenti ricopiature che ingannerebbero occhi da lunghe esperienze non addestrati: due volte ho visto, accanto alla Trasfigurazione, e accanto all'Assunta, due altre tele che parevano avessero ai due poeti rubato ogni cosa: due volte la *Duchessa Vencre* d' Urbino, se mi lasci dire così, da fare impallidire per l'ammirazione. Se anche i colori che si veggono adesso non sieno quelli di una volta, e i colori che li ritraggono alla pari, fra cinquant'anni, se ne staccheranno: se anche il lucicchio o il granato e le macchioline di una pietra non possono trovarsi tutte in un'altra; puoi immaginare un Partenone, il povero sciancato, solenne nella nudità e nelle ferite, rimisurato, ripesato quasi, a pezzetto a pezzetto levato di terra sotto il cielo, meno bello che non paia sopra a te, Grecia divina, ma che è il cielo di tutti; puoi figurarti uno Sposalizio della Vergine che ti inganni con ogni pennellata: e, scendendo più giù, un mediocre quadrettino o una erma schietta può avere un perfetto copiatore. Se non che, a quella somiglianza,

Digitized by Google

quando c' è, tu stupisci e non godi. Dietro l'artifizioso non vedi l'artista.

Nelle creazioni della parola, codesti miracoli non ci sono. Ogni parola copia del campo ideale tanti pollici e li misuri, se gli stromenti sono acconci e destro l'operatore, con esattezza che non lascia sfuggire i millesimi. Levala via e mettine un'altra, di un altro tempo, di un'altra gente, e quando pare che ci si adagi, se badi a' margini, vedrai che sporge o rientra: se la scantucci o se la stiri, non è più lei: ed eccezione non c'è: il *dendron* non è l' *arbor*, nè *haus* è la *maison*, nè *woman* è la *donna*; senza tirarti a contare i pollici delle parole d'Arabia, di Cina, di India, di Giava; per le quali ti verrebbe da fantasticare che, anche nel mondo delle misure, e più che altro nella *noometria*, ci fosse dito e dito, palmo e palmo; come c'è il mio ed il tuo, non chiamati che io sappia a fare da *mêtron* all'universo, un ditone che rispetto, e un ditino del quale mi contento. Infila in un lungo monile queste perle, ognuna bucata a suo modo, e fa poi un' altro monile che ne ritragga le forme, il numero, le relazioni, ogni cosa! Il pensato non si traduce.

Dicevo che la musica ha più brutta la sorte; e mi basta accennartelo. Tu non sei di quelli che vedono il maestro scrivere dentro ed attorno alle cinque righe l'opera sua, che la ridanno poi ad una turba scomposta di lettori e di sonatori, e si contentano di sentirne gli interpreti: forse giurano che, se la carta durasse in eterno, le note alate volerebbero senza sperdersi mai! No, no: quel poeta delle armonie disse una volta sola la sua canzone; da sè può cantarsela, ma ne ricanta un' altra: dà e ruba, sfoglia ed infiora; la freccia è scoccata. Degli interpreti non discorro; meglio leggono, direi quasi che leggono peggio: la voce vive in eterno, se vuoi, ma in trasmutazioni infinite.

Fo un passo indietro; perchè anche la canzone vera, del poeta vero, gli esce di bocca una sola volta: viene ricreando-

Digitized by Google

la, non toccandole le membra, quasi irrigidite sul foglio, ma spirandovi ogni volta un' anima nuova: poi esce da lui e casca nelle bocche dei menestrelli. Se all'Alighieri giungesse il commento che è nella voce di chi legge, e sente, le terzine della Commedia; egli direbbe forse all'uno, giullare, smetti e all' altro, bimbo, non mi toccare, e al solenne maestro, maestro, codesto non ci ho messo io.

Torno alla parola, e anzi a quella dei versi; strano sarebbe che ci fosse una cosa più impossibile delle impossibili; ma non è strano di aggiungere, che, scendendo dalle nuvole, e contentandosi che *dendron* sia proprio l' *arbor*, agli innesti che si fanno nella poesia crescono, e nel numero e nella grandezza, le difficoltà. Armonia che somigli, e non altro, stuona; e chi oserebbe voler salire più in alto, correre più lontano? Ritrarre, non dico i sei piedi del greco, ma i sei piedi con tutti i congegni che avvivano il verso della Iliade? quelle tre cime sulle quali muovi, o con un gradino o con un salto, nella canzone di Crimilde? il lento scivolare, a passi ora lunghi ora corti, e con tanta ma non sfrenata libertà, nello sloco dei Panduidi? Beato chi giunge a fare la sonata che in qualche modo assomigli!

Ogni parola ha la sua età, e puoi sbellettarla, ma la vecchia è la vecchia; e quando ridai ad un' altra gente quell'anima che vuoi accompagnarle dal regno dei morti, sei tu destro a trovare nella tua lingua una parola che le faccia da corpo, e che abbia tanti anni appunto come quello che lasciò per le terre? E se Alfredo di Musset intreccia alla sua una voce del Marot, andrai a cercarle un' emula nelle rime di Guido Cavalcanti? E la stessa veste, di un tessuto, di un colore, vestirà Atossa ed Ofelia? Atalia e Gudrune? la stessa veste di Clorinda e di Bradamante? Sopra il quale argomento, che è proprio da sartore, e per la roba e per il taglio, si andrebbe a rischio di non finirla mai. Siamo d'accordo, e intanto io me ne sto a filare o ad intessere la nebbia; come se, avendo a lottare contro a te, mi

Digitized by Google

preparassi la tua benevolenza, per smagrirti un poco quando avrò forse a sentire un tuo pugno.

Sopra un altro punto siamo d'una stessa opinione. Le traduzioni, che sono imitazioni e non altro, è bene che nascano, che si diffondano, che colgano tre piccioni ad una fava; e così si allarga il proverbio. Addestrano lo scrittore, o fatichi sui buoni, invidiando, o racconci le ossa ai zoppicanti, e corregga; e uno dei piccioni: accrescono forza alla lingua nella quale sono scritte e la costringono a metter fuori ogni cosa dei nascosti tesori e a comperarsi, non già a rubare o a rubacchiare, quello che le manca; e due: danno da fare agli sfaccendati e ci salvano dai versaiuoli; che è il terzo piccione, il più grosso, il più bello e che vogliamo guardare un poco nel becco e nelle penne, prima che ci voli via.

I poeti sono pochi: pochi i *quasi poeti*, come di Antonio da Ferrara diceva il Sacchetti; in molti invece è l'amore alla poesia degli altri. Ma piuttosto che sfogarlo nel ricopiare debolmente il canto cantato, come usa nelle *Ore di ozio*, nelle *Foglie di ogni mese*, nelle *Armonie* delle anime giovanette che hanno tanto bisogno di editori indulgenti, io vorrei che lo sforzo delle generazioni nuove si gettasse tutto a queste prove del donare cittadinanza ai forestieri. Una mediocre versione da lingua di altre nazioni varrà molto meglio di quel librettuccio, elegante e vuoto, che traduce soltanto dall'italiano in italiano. È bene che si faccia da molte parti e per molte vie: che i saggi siano brevi: che la critica, non già in mano ai novellini e agli amici, ma a giudici severi e provetti, guidi, riconduca a buoni intenti; e il primo è questo, come nella vita civile, di contemperare con garbo e con snellezza la servitù e la libertà, da non dar noia agli altri, e da non soffocare sè stessi.

A Milano fu l'altro mese posto un premio a chi traducesse poche strofe del Tennyson: compiere a *perfezione* la piccola opera non era facile: secento *poeti* scesero nel

Digitized by Google

campo, ma la battaglia fu combattuta in segreto. E direi: se da quella lunga schiera non uscirono altre dieci versioni che meritassero, non tutto il premio, ma diviso, un *coccio* per una; se quel vaso giapponese non ha dovuto, per giustizia, moltiplicarsi, s'avrebbe a conchiudere che anche i mediocri sono pochini e che il mio desiderio che nelle versioni s'affatichino parecchi ingegni di onesti servitori delle Muse, è sogno di malato. Guarda, amico mio: molte cose inutili riempiono il banco di un giornalista, e poi il suo foglio; ma quattro fitte pagine, con quei secento assalti alla poesia del Laureato non potevano essere un insegnamento per la critica e per l'arte?

Non solo giova che una letteratura si allarghi, imitando, ma può riuscirle di far meglio dell' emula sua, quando l'opera di un mezzano scrittore arrivi ad un ingegno bene impastato e bene nutrito; come avvenne al Dafni e Cloe che non ha tante grazie nel greco quante ne ha negli ornamenti di Annibale Caro e nella schiettezza di due frati dello stesso convento, Giacomo Amyot e Pier Luigi Courier: può anche, nel dissimile, e accanto ad un gran libro, conquistarsene un' altro; un' altro, ma grande. Non dico il nome: perchè se tornasse, tutto pieno della sua polvere, messer Bernardo Davanzati, io starei col cappello in mano ad onorarlo e tu per poco non gli daresti uno scapaccione, di quelli che, a vederseli nell' aria, torna gran conto esser morti.

Menato il mio cagnolino per l' aia, vengo a te, alla tua lettera e voglio scolparmi. Nelle quattro chiacchiere che feci sul libro dell'Albert (non come a proemio dei versi, che anzi vennero alla coda) io parlavo di boemi, ma non pensavo solo ai boemi. Erede dei vecchissimi, e non dopo essere stata in un sepolcro di tenebre per un pezzo, al pari della Grecia, l' Italia non ha emoli: ne ha bensì, e valorosi e rispettati, come erede di altri meno vecchi maestri. A giudicare delle letterature rinascenti o nascenti ella può forse errare: ed intanto è bene che le piccole voci si le-

Digitized by Google

vino, o che unite facciano un coro possente o che una ne risveglino a dare autorevole sentenza. Ma anche su codesto non è da disputare ora, qui, con te.

Io non ho sotto chiavi il Libro d'oro della poesia, nè sono segretario di Olimpo per ordinare nei miei registri lo stato civile dei grandi e dei piccoli; ma un po' di gerarchia ce la facciamo tutti e, in codesto lucente paradiso dell'arte, mettiamo uno sopra l'altro i Cherubini e i Serafini, i Troni e le Dominazioni.

Le tradizioni nazionali, quelle di scuola per ciascuno di noi, e le esperienze della vita e gli studi, e anche i giochi della fantasia, sono tanti consiglieri che danno le palle bianche e nere per assegnare a' poeti il loro posto. Ora se io, con frase rettorica, chiamo *dii minorum gentium*, questi o quegli altri, tu mi domanderesti; che cosa o chi si chiama il maggiore o il minore? chi è iddio? e chi è dio degli dei? Quando metto il Poliziano e il Bembo nella via di mezzo, intendi bene che io voglio più viva e feconda immaginazione, che io voglio più agitato nella profondità il sentimento, per intrecciare la corona: ma se rammento quei due soli, cavati da una grossa famiglia, vedi subito che io tengo in gran conto la eleganza e il latino che si travasa quasi da sè, con limpida onda, nell'italiano; come ammiro nei due scrittori l'acume e la grazia anche nella erudizione e nella critica.

Tu dici, e dici benone, che non se ne stanno sotto a' grandi perchè scrissero in due maniere, ma che, stretti in una sola, non avrebbero fatto un passo più in alto. Lo negavo forse? Se più possenti nel valore dell'arte creatrice, (dicevo io, o volevo dire) avrebbero pensato e detto con una lingua sola, la italiana. Se pecco, devi dunque combattere questa proposizione e non già un'altra: gli artisti della parola si fanno grandi dentro ed innanzi ad una sola nazione.

Vero è che nel mondo tanti sono i casi della vita, tanti fili si intrecciano nel tessuto, tanto il pettine stringe

Digitized by Google

forte assieme il nero ed il bianco, il grosso e il sottile, che, a fare la istoria di tutti gli ingegni, non bastano due rubriche o tre rubriche come usano i ragionieri. Gabriele Dante Rossetti, anima di pittore e di poeta, benchè in sè mescoli due sangui, e di buona vena, è degli inglesi, e l'italiano è alla fantasia di lui un ornamento e non già un arnese. Il Ruffini, sopra ottimi esempi, esigliato il corpo e lo spirito, congegna il racconto e lo dice in una parlata diventata sua; ma la sua è diventata degli altri, dei lontani. Invitalo all'arte del novelliere nella lingua dei suoi padri, e vedrai che cosa sia maneggiare, con libertà e coscienza, lo stromento del pensiero e dell' immaginativa! Alla veemenza del Buonaparte manca la castigatezza: francese voleva, e non poteva, diventare: forza ed arbitrio di conquistatore non basta. Il grande Federico impicciolisce nel disprezzo dell' arte paesana, e l'arte è vendicata: egli passa la vita negli imparaticci, sotto la ferula del precettore. Il Tommaseo, vissuto tra francesi e tra greci, può imitarne lo stile, ma di altra sorgiva sgorga il suo: e la fiumana ondeggiante di Vincenzo Gioberti può in altri letti versarsi, ma, benchè pura, somiglia quasi a rigagnolo. Si direbbe che la nazione perda, e pur guadagna, quando uno dei suoi figliuoli usa franco e sicuro la sola penna che egli ha: onde il Porta, il Belli, il Buratti. Codesti non hanno bisogno di correttore, come ne ha il francese, così brioso e scintillante, dell'abatino Galiani, o l' inglese, il francese, lo spagnolo di Giuseppe Baretti; due scrittori che, meno allargatisi, sarebbero stati più operosi e più puri e più durevoli maestri di stile.

Non si pensa che in una lingua, o anzi non si ripensa; perchè ognuno ha dietro a sè una lunga serie di esempi; ma senza quel riconquisto pieno, arte non c'è. Non dico già la lingua che ti insegnarono bambino, ma la lingua che la sorte ti diede, o il tuo capriccio ha prescelto: delle altre, rammenti i pensieri e a' tuoi li paragoni rapidamente o gli assimili: e puoi meglio parlare ad un tempo in molte

Digitized by Google

lingue, quando non usi pensare in nessuna. Dell'uomo volgare, in giacca, in giubba, in toga, non dico nulla.

Avrei mai negato che un eroe possa con sapienza e valore vincere una battaglia e scrivere un libro? Operare da savio nelle ambascerie, da filosofo al suo banco, da poeta in teatro? Essere Giulio Cesare o Niccolò Machiavelli? Solo non comprenderei che i Commentari fossero dettati in greco, o la Mandragora in alessandrini francesi. Ecco tutto.

Quanto alle altre arti, i paragoni ci potrebbero, anzi che guidare, sviare.

I grandi pittori sono i grandi pittori, i grandi scultori sono i grandi scultori: il pennello del Canova non è il suo scalpello, quando vuole *animosa effingere signa*, come il ritmo dei rari e faticati versi di Cicerone, e oserei dire di quelli del Voltaire (dei *famigliari* non parlo) non è certo il ritmo che sonerà armonioso, tanto che le due lingue durino, nelle prose dei due guidatori di tanto mondo di artisti ingegnosi.

O Michelangelo? Non tirarmi fuori di casa mia: ma lasciami ridomandare: se quello che, non dico manca, ma sovrabbonda nelle opere dell'unico uomo, quello che trova censura dentro alla ammirazione dei critici, dipendesse appunto dall'avere l'*angiolo divino* parlato più lingue?

Ma quando mi dolgo che nelle letterature meno vecchie, o rinsanguate di fresco, lo straniero infiltri di sotto, prema di fianco, e dall'alto piova sopra il nazionale, io non penso ai *divini*, ma agli umani: e spero sempre che la critica, sagace e pensosa, allunghi le mani, spalanchi gli occhi, vegga del mondo dei poeti quanto ce n'è, ma che il poeta alle sue prose ed ai suoi versi dia un solo colore, un' anima sola. La troverà nella piccola e nella grande famiglia dei suoi, e nel interpretarne con senno e con affetto le voci, badi a non popolarla, a non lasciarla popolare, di stranieri. Il nibbio, come sai, aveva acuti strilli nella gola e se ne compiacevano le nibbiottine eleganti;

Digitized by Google

ma volle provarsi la bestia dabbene ad imitare i nitriti, e arrocchì e restò muto.

Non vorrei, ora che ti lascio, farti pensare al gridio delle bestie e scappo via e ti bacio *la elegantissima mano*, come diceva Torquato Tasso. Tuo vecchio amico, E. T.

Padova, 14 aprile 1893.

II.

C. a. — Potevo sbrigarmi con un poscritto; ma, sapendo come, nelle lettere, proprio in fondo e quasi dimenticato, si mette il meglio boccone, non oso fare questa corbelleria e mi contento di un'altra cosa, meno usata nelle nostre poste, di mandare come buone sorelle due lettere assieme.

Quei benedetti raffronti con le arti che danno forma e colore alle cose terrene e alle ideali non mi lasciano pace. Non ti verrebbe in capo che mutando di una statua, copiata con garbo, il bronzo nella terra cotta, o il gesso nel marmo, si facesse proprio quello che fanno i traduttori; non tutto assomiglia nell'abito nuovo, ma l'arte di chi imita sta più in alto, e se la rappresentazione ha spirito e verità, tocca il segno al quale è diretta. Non diresti che la versione sia pittura in tela raccorciata, perchè c'è il caso che risponda anche a tela che per lungo e per largo passi l'originale; non dirai che le traduzioni sieno tinte ad acqua, che male ritrarrebbero quelle ad olio, per la debolezza dello stromento; qui si lascia, per le attinenze dei colori e dei lumi e delle ombre, tutta la padronanza al quadro che si ricopia, e tutta la servitù a quello che lo rifà. Vedi da te

Digitized by Google

se, pesata a giusta ragione ogni cosellina, l' arte de' traduttori non somigliasse invece a quella degli intagli in rame o in acciaio? nei quali, chi può mostra la sua potenza, guidato da lontano, con libertà; il Morghen farà lavoro che non vince di certo Raffaello, ma che avrà la sua parte di gloria, tutta sua: e il quadrettuccio misero, languido, stonato, potrà dal Morghen, quando si degni, essere tramutato per sempre in cosa degna di ambiziosi musei.

Degli antichi, lasciamo andare. Come la storia era degli storici, e la tragedia dei tragici, e la filosofia dei filosofi, così il greco era dei greci, il latino dei latini: e, fuori degli esercizi che diremo proprio di collegio (anche se lo scolaretto è Cicerone che si dibatte attorno al Timeo), Virgilio non avrebbe pensato a donare ai suoi la Iliade: appena tentano, nelle cose brevi, come Orazio, o in frammenti da intrecciare ai versi propri, come Lucrezio. Forse i greci se avessero avuto, come i latini, una scuola di grandi maestri, avrebbero tentato; ma vennero su di terra, giù dal cielo, senza pedagogo. Anche nel rinnovarsi delle letterature, codesto sforzo di lottatori è raro, a salti, per crescere nerbo al poeta, meglio che per allettamento a curiosità di lettori. Ma, più ci avviciniamo a' tempi nostri, chi di suo mostra saper fare, si compiace anche dell' imitazione; il Pope e il Byron, come il Foscolo e il Monti, per non rammentarne che pochi. Nè farebbe meraviglia se tu scoprissi un sonetto del Petrarca tradotto dallo Shakespeare, o una canzone del Ronsard, tradotta da Torquato Tasso; bensì ti meraviglieresti assai che Guido Reni ridipingesse il dipinto di Andrea del Sarto, o venisse da Paolo Veronese una madonna del Murillo. Perchè? Questo copiare, e amo ripeterlo, nulla o poco avrebbe che fare con l'arte delle versioni non a segni e a colori, ma a parole di pensieri e di immagini.

Che cosa, dei ritmi vari secondo le poetiche, si possa imitare, o quale forma armoniosa meglio risponda, è da disputare, secondo i casi: e, meglio che in altre ma-

Digitized by Google

niere, con gli esempi. A mostrare la strada si fa presto; bisogna correrla, mettervi le gambe ed il fiato. Quei versetti della canzone boema, poichè tu hai la cortesia di leggerla due volte, sono più corti de' nostri più comuni e la legge vera dei traduttori, è questa: dove è possibile, non si rimuti nulla. Confessavo il peccato e il bisogno di muovermi più libero: meno padrone delle sillabe, non avevo più sotto alla mia bacchetta i pensieri che volevo ritrarre: ristringendomi, come dentro una carcere per non toccare il muro, mi irrigidivo: e il popolano male s'accomoda all'andare istecchito, che giova molto alle corti: qui la parola misurata, garbata, solenne, laggiù, nel prato o alla fontana, tutta briosa e libera e forse forse sboccata. A cogliere un po' meglio nel segno bisognava altra forza dalla mia: e quando lodi, con abbondanza di vecchio amico, devi temere di esserti mostrato troppo indulgente.

Dei ritmi, come sai, c'è in una gente o nell'altra quello che non puoi rubarle; o che, imitato a fatica, ne costerebbe assai più a preparare gli orecchi ed i cuori di chi possa goderne. Ma sai ancora come alle volte una piccolezza basti a mutare tutto il colore: e voglio mostrartene un breve saggio. Ti dico subito, sfrontatamente: non sapendo fare quello che Andrea Maffei compì per diversi modi nel darci il teatro schilleriano (chè gli altri, del Goethe e dello Shakespeare, non erano per lui) io credo, in una paginetta, in una scena, avere fatto verso il bello un passo di più. Verso il bello, badiamo, e non altro; perchè a sapere dove sta di casa davvero, a corrergli incontro, ad abbracciarselo come padrone o come amico, ci vuol altro!

Nell'atto quarto, alla dodicesima scena del Wallenstein, esce Tecla, e dice così: lo Schiller vide nella sua mente di poeta che cosa la fanciulla dicesse ed il Maffei ce lo mostra:

La voce
del suo spirto mi chiama e dei fedeli
che per lui s'immolàr. Di vile indugio

Digitized by Google

mi rampognano tutti... Essi non hanno
pur nell'ora di morte abbandonato
chi nella vita li guidò. Que' duri
petti han tanto saputo? ed io, codarda,
sorvivergli dovrei? No! la corona
di quel lauro che cinse il suo ferètro
per me pur fu tessuta. A che la vita
senza il raggio d'amore? Io la rifiuto
se valor più non ha... Quando, o diletto,
ti trovai, come dolce era la vita!
Risplendea sorridendo al mio pensiero
la rosea luce del doman! Sognai
due belle ore di cielo. Io ti ho veduto
sull'ingresso del mondo, allor che il piede,
col timor di una vergine, v' impressi.
Era di mille soli il ciel sereno!
Tu mi parevi un angelo d'amore
che colà mi attendesse, onde levarmi
con sollecito vol dai favolosi
giorni delle mie fasce al più sublime
vertice della vita. Il primo sguardo
lo gettai nel tuo cuore e fu divino
quel mio primo sentir!
Ma rozza e fredda
vien la sventura, le tenere membra
del mio caro ghermisce, e sotto l'ugne
de' correnti cavalli le calpesta. —
Questo è il fin d'ogni Bello in sulla terra!

Se getti un occhio alle armonie tedesche, vedrai che il Maffei non tolse nulla, nè aggiunse: e, quanto alla bontà delle parole e alla opportunità dell'inseguirsi e dell'accostarsi una all'altra, poichè faccio da emulo, non posso dirmi il giudice. Solo noto che lo Schiller volle adornare di rime questi impeti di generoso dolore, e che le corone intrecciate dai poeti sui morti non è bene sfrondarle. Cerco imitare anch' io, e vorrei dire; se c' è chi canti, vorrei cantasse.

Lo spirito di lui ecco mi chiama!
La fedele coorte
al sacrificio vola, a vendicarlo:

Digitized by Google

me lenta e vile accusa:
seguire il duce prode in vita ell'usa,
non osa, nella morte,
non vuol la generosa abbandonarlo.
Questo i ruvidi cor! Colei che l'ama
viver potria?
Oh no, no: dell'alloro la ghirlanda
sulla tua bara, a me s' intreccia, è mia!
Vita che vale, se non splende amore?
È un'ombra vana — ed io la getto via.
Il dì ch' io t' ebbi, o innamorato cuore,
a me bella parea:
e il nuovo giorno d'oro risplendea
e sognavo nel cielo viver l'ore.

Tu stavi allor del mondo in sulla porta
quando, dalla mia cella,
timida verginella,
traevo: intorno raggian mille soli:
tu, angelo pietoso, sei la scorta,
e, dagli aërei dì dell'età prima,
tu veloce mi involi
della vita alla cima!
È primo sentimento
un celeste contento:
e il primo sguardo sul tuo cuor lo invio!

Ma il destino s'avanza e la funesta
mano di ghiaccio sull'amico mio,
sulle tenere membra. In dura guerra,
sotto a' fieri cavalli ei la calpesta;
d'ogni cosa più bella, in sulla terra,
ahi che la sorte è questa!

Immagina, sul teatro, una voce di donna addolorata e innamorata che sappia, con le parole dei poeti, e con l'anima sua, commovere chi nell' anima vede e il morto glorioso e la giovanetta che a lui piangendo sospira.

Ma qui stiamo fra i signori dell'arte e si parti dai poverelli; adesso, se mi lasci fare, ai poverelli si ritorna.

Nelle canzoni dell' Erben ce n'è un'altra che trae la

Digitized by Google

voce e la ispirazione dal popolano e che ti mando. Una sola rima che s'addentra in ogni strofa le lega tutte quante: e questo che, nelle scuole, diventa eco da trastullare i vecchi bambini è voce di natura.

MALEDIZIONE DI FIGLIUOLA

— Perchè sei triste in viso,
o figlia mia,
perchè sei triste in viso?
Parevi l'allegria,
eri sempre fra tutte in festa e in riso.
— Morta ho la colombella,
o mamma mia,
morta ho la colombella.
Una galanteria!
Bianca come la neve, e come bella!
— Colombella non era,
o figlia mia,
colombella non era.
Ma non so dir che sia,
l'occhio s'offusca ed hai mutato cera!
— Strozzato ho il mio bambino,
o mamma mia,
strozzato ho il mio bambino.
Oh morta esser vorria,
desolata che penso al poverino!
— Ed ora che far vuoi,
o figlia mia,
ed ora che far vuoi?
Iddio chi 'l placheria?
Espïar il peccato come puoi?
— Vo' quell'erba cercare,
o mamma mia,
vo' quell'erba cercare,
che i falli netta via
ed il sangue bollente fa chetare.
— Qual giardino la serra,
o figlia mia,
qual giardino la serra?
E chi mai la sapria
trovare, e giri pur tutta la terra?

Digitized by Google

— Alla porta qui al fianco,
o mamma mia,
alla porta qui al fianco,
sovra il colle, all'ombria,
c'è un tronco, un chiodo e c'è canapo bianco.
— Che dire al giovanino,
o figlia mia,
che dire al giovanino,
che, tutto cortesia,
a trovarti veniva nel giardino?
— Ch' egli sia benedetto,
o mamma mia,
ch' egli sia benedetto
per la negra bugia,
e roda un verme il cuore al mio diletto!
— Ed alla sventurata,
o figlia mia,
ed alla sventurata,
che, con idolatria,
con amore e carezze t' ha allevata?
— La maledizione,
o mamma mia,
la maledizione;
mai pace il ciel ti dia,
perchè m' hai data tu l' occasione!

In Toscana, se un paese ha da fare da commentatore all'altro, anzi che il *cuore* c'è la *casa:*

E ci vada un serpente avvelenato,
avveleni il mio amor che m' ha lasciato.
(Tigri 1869[5], p. 305).

Tommaso Gray diceva di trangugiare tutto in una volta i versi e la prosa « come il pane e il cacio ». Non ti posso dare pan bucato e cacio serrato, ma quello è negro e questo è senza sale, da villani: è forse una buona scusa il dirti che non ho di meglio. Senza poscritti, o terze sorelle, ti abbraccio di cuore.

Tuo aff. E. T.

Padova, 15 aprile 93.

Digitized by Google

SU ALCUNE CONDIZIONI FISICHE

DEL CORDONE OMBELLICALE

Ricerche

DEL

M. E. ARRIGO TAMASSIA

PROF. DI MEDICINA LEGALE NELLA R. UNIVERSITÀ DI PADOVA

Una giovane ed il suo amante erano accusati d'aver fatto morire un infante, frutto del loro amore. L' avevano, con ogni probabilità, sepolto a fior di terra ancor vivo in luogo umido ed ombreggiato, sì che, per quanto l' ispezione del cadaverino avesse luogo nella prima metà del Giugno e dopo quattro giorni all' incirca dalla morte, si rinvennero i visceri in istato di relativa freschezza. Mancavano però le membrane e la placenta. Queste con grande tratto di cordone ombellicale erano state nascoste in una cameretta attigua a quella in cui di solito dormiva la donna. Interessava, oltre i soliti dati fondamentali, all' Autorità giudiziaria assodare se questa placenta, queste membrane, questo stralcio di cordone appartenevano realmente all' infante esumato; e ciò per smentire le ostinate negazioni delle persone accusate. Mentre però lo stralcio di cordone annesso alla placenta era in gran parte mummificato, quello attaccato ancora al corpo del feto era in istato di relativa freschezza; quindi in tale contraddizione fondavasi un' apparente ragionevolezza delle asserzioni delle persone accusate. Risposi come perito, in parte accennando alle mutazioni fisiche derivanti dalla temperatura, dall'evaporazione, ed in parte dopo alcune ricerche, non potersi escludere che quei

Digitized by Google

due frammenti (anche facendo astrazione dai rapporti di lunghezza, di sviluppo, di superficie libera) costituissero un unico cordone, e potersi spiegare con le differenze d'ambienti, cui furono esposti i due stralci, le condizioni fisiche dell'uno e dell'altro. Da quel tempo presi a studiare più davvicino questo argomento, che se ha applicazione pratica, può permettere pure qualche corollario scientifico. — Un'altra volta mi si chiese se un dato stralcio di cordone trovato su un campo con alcuni avanzi di membrane e di placenta avesse appartenuto o no ad un infante maturo, ed in quale ambiente fosse rimasto, e da quanto tempo; e ciò in seguito a sospetto d'infanticidio in una giovane, che aveva probabilmente ucciso, poi nascosto il proprio infante. — Un'altra volta ancora mi si chiese se un feto, che pesava circa tre chilogrammi avrebbe potuto lacerare un certo cordone ombellicale; e, se argomentando dallo stato di essiccazione, macerazione o putrefazione del cordone, potevansi ammettere la trazione del feto o le forze della madre, nell'istante del parto, sufficienti a strappare quel cordone, quand'era nello stato di sua freschezza.

Tutti questi casi di pratica forense mi diedero incitamento a riprenderne in via sperimentale lo studio, onde, sia pure in via approssimativa, indurre qualche linea generale diagnostica; e quand'anco questo ideale utilitario non fosse raggiunto, raccogliere materiali alla cognizione positiva d'un fatto naturale: ricerca tutt'altro che oziosa, come qualcuno sostiene.

I punti dunque, che assoggettai alle mie indagini sperimentali, sono i seguenti:

1.° Resistenza alla trazione nei cordoni freschi.

2.° Resistenza comparativa dei cordoni freschi, essiccati all'aria, o conservati in altri ambienti (acqua e terra).

3.° Mutazioni di peso e di volume del cordone a diverse temperature ed in diversi ambienti.

La resistenza alla trazione del cordone può esser studiata in due modi. Lo stiramento si opera gradatamente,

Digitized by Google

oppure mediante uno strappo violento. Il primo caso può esser rappresentato dalle trazioni delle mani afferranti i due estremi del cordone, od anche dell' istesso feto, che resti per qualche tempo sospeso al cordone ancora fisso nell'utero, e ne vinca, con il protratto stiramento, la coerenza. Il secondo si allega occorrere più frequente del primo; e si suppone sempre come conseguenza dello strappo determinato dalla caduta del feto in seguito a parto precipitoso. Per avvicinarci quindi sempre più alle contingenze pratiche, le ricerche sulla resistenza del cordone parrebbe dovessero esser istituite prevalentemente con trazioni rapide e violenti. Però, come giustamente osserva il prof. Cuzzi (1) e con lui la maggior parte degli osservatori imparziali, senza negare che nei parti così detti precipitosi abbia luogo questa rapida trazione del cordone da spezzarlo anche con pesi relativamente assai tenui, devesi pur avvertire che nei parti rapidi, quando il feto penzolone fra le coscie della madre stira il cordone, questo alla sua volta tende a stirare in basso la placenta, che è ancora in sito ed aderente alle pareti uterine: e le pareti uterine e il tessuto, che forma i cotiledoni placentari cedono alquanto e si deprimono; la donna si abbassa instintivamente; ed ecco diminuita la tensione rapida del funicolo. Tale è pure l'avviso di Hohl. D'altra parte, se anche così non fosse, è sempre degno di interesse conoscere i limiti di resistenza a trazione lenta del cordone, e segnalare le mutazioni che le diverse condizioni organiche, e le azioni dei varj ambienti possono apportarvi. Ed è per questo, che non nascondendoci i risultati di Pfannkuch, conseguiti in seguito a rapide trazioni, mi sono limitato a studiare gli effetti delle trazioni lente.

E qui una grave obiezione.

I cordoni ombellicali sono sì diversi gli uni dagli altri, da riescire difficile, dai numeri raccolti, il trarre medie

(1) Per questo Autore e gli altri citati, veggasi in fine la Bibliografia.

Digitized by Google

degne di fiducia. Taluni sono sottili, altri voluminosi; taluni con amnios e pareti vascolari resistenti; altri con queste parti esilissime: taluni hanno vasi scorrenti lineari, altri tortuosi, altri intrecciati, altri varicosi; taluni spettano ad infanti sani, altri ad infanti sifilitici, scrofolosi, in cui i tessuti meccanicamente possono in modo differente rispondere. Sono il primo a riconoscere il valore di questi appunti, contro una deduzione numerica tratta da elementi sì accidentalmente raggruppati. Ma ho cercato di sfuggirvi, scegliendo, tra i moltissimi cordoni, quelli che non rappresentassero le eccezioni; e quando sperimentavo su cordoni eccezionali, ne registrai isolato il reperto, in modo che i dati numerici emanassero dai tipi medii e più frequenti. E poichè in uno stesso cordone occorrono tratti disformi e quindi d'ineguale resistenza, ho procurato, nelle sperienze comparative, di servirmi sempre di frammenti, che nella loro costituzione fisica, presentassero le maggiori affinità, scartando quelli che divergessero dei precedenti sperimentati. E ciò potei compiere senza danno della precisione; giacchè la lunghezza nei frammenti identici nella loro composizione fisica non muta, come mi venne assicurato da matematici autorevoli, gli effetti meccanici della trazione. Ho procurato parimenti che i cordoni sperimentati nelle prime ricerche fossero recentissimi. La trazione veniva praticata, legando ad un estremo dello stralcio (già fissato superiormente) una specie di coppa di bilancia, su cui si faceva scendere dolcemente della migliarola fino a rottura.

Prima di esporre i miei dati numerici, è bene si conoscano quelli conseguiti da altri, che sperimentarono con metodo congenere al mio; e cioè:

Négrier ha una media di K. 5, 259 per i cordoni non varicosi; di K. 3,000 per i cordoni varicosi; Späth ebbe la media di K. 6,161 con un minimo di K. 2,800 e un massimo di K. 12,800; Schätz ebbe la media di K. 4,125; Monoyer

Digitized by Google

calcola la resistenza a 5 K.; Lamare ottenne la media di K. 5,190 con un minimo di 2 K. ed un massimo di 11; Cuzzi ebbe la media di K. 5,150, con un minimo di K. 2 ed un massimo di K. 7 $^1/_2$. Io su più di 90 cordoni ebbi la media di K. 5,79 con un massimo di 8,40 ed un minimo di 4,200, cifre che si accordano, come vedesi, con quelle degli Autori, che mi hanno preceduto. Le differenze che intercedono nelle cifre massime e minime, si spiegano con la varia costituzione dei cordoni.

Intanto credo che il volume del cordone nel suo insieme non abbia alcuna parte nella maggiore o minore resistenza, giacchè esso può dipendere semplicemente dalla maggior o minor copia di gelatina di Wharton. In generale, ed in ciò d'accordo con Winckel, io avrei trovato che i cordoni a vasi varicosi od attorcigliati, offrono una resistenza meno intensa, specialmente allorquando la trazione si eserciti in vicinanza di un punto varicoso o spirale.

Valgano i saggi seguenti, desunti da frammenti tolti allo stesso cordone, gli uni in un tratto regolare, gli altri in vicinanza agli attorcigliamenti ed alle spire:

regolare	Kil. 9,150	spirale-attorcigliato	Kil. 7,500
id.	» 5,700	id.	» 2,200
id.	» 9,005	id.	» 6,600

Anche in quei casi di cordone nodoso trovai, come già notava il Cuzzi, specialmente in vicinanza al nodo, una diminuzione notevole di resistenza, che in media si può ridurre ad un quarto di quella del tratto normale.

Parimenti è degno di nota il fatto che un frammento di cordone già stirato nella sua totalità da un peso sufficiente a romperlo o quasi, se venga ancora stirato nei suoi tratti restanti, perde notevolmente della sua resistenza primitiva; onde per romperlo, si esige uno sforzo meno intenso. Veggansi infatti alcune medie dei miei sperimenti:

Digitized by Google

Uno stralcio	fresco	intatto	si	rompe	con	K. 5,200
Un altro	id.	id.	id.	id.	id.	6,000
id.	id.	id.	id.	id.	id.	7,500
id.	id.	id.	id.	id.	id.	5,509
I residui degli	già	stessi	stirati	romponsi	rispettiv.	con 3,800
id.	id.	id.	id.	id.	id.	id. 4,500
id.	id.	id.	id.	id.	id.	id. 5,200
id.	id.	id.	id.	id.	id.	id. 4,200

Questo fatto non parmi privo di interesse, specialmente quando debbasi argomentare del grado di forza atto a rompere il cordone, dopo tentativi ripetuti infruttuosi.

Questi dati concernono cordoni freschissimi, datanti al più da 7-8 ore dal parto. Ma esposto all'aria, il cordone va soggetto per solo effetto di evaporazione (nè credo valga la pena di occuparci delle opinioni di quelli, che vi scorgevano un atto vitale) all'avvizzimento, che lo ridurrà più tardi colla mummificazione in un nastro più o meno giallognolo-bruniccio. Ora nei giorni, che decorrono dallo stato di freschezza fino a questa sua estrema trasformazione, avvengono modificazioni anche nella sua resistenza alla trazione? Ecco un altro punto da studiare. Sperimentando con tratti dello stesso cordone aventi condizioni fisiche congeneri, e confrontando i dati d'ogni determinato periodo di tempo con quelli segnanti la media della resistenza allo stato di freschezza, io mi ebbi i risultati seguenti, alla temperatura di circa 20-21°. (1)

(1) Questi dati numerici e gli altri, che andrò esponendo, sono stati ridotti a forma centesimale per renderne più evidenti il significato ed i confronti. I dati numerici parziali d' ogni osservazione, a documento della difficoltà e della esattezza delle ricerche, stanno registrati nel mio Laboratorio. Non li unisco per non ingombrare con tavole pesantissime le pagine di questa Memoria.

Digitized by Google

Resistenza iniziale	Resistenza del cordone esposto all'aria (Temp. 20-21°)									
	dopo giorni 1	dopo giorni 2	dopo giorni 3	dopo giorni 4	dopo giorni 5	dopo giorni 6	dopo giorni 7	dopo giorni 9	dopo giorni 10	dopo giorni 15
100	100	105	115	154	180	190	310	270	215	420
	101	106	116	142	186	183	300	310	310	370
	102		120	157						

Queste cifre di massimi e di minimi confermano sperimentalmente quanto, studiando solo il fatto fisico della evaporazione alla temperatura indicata, si suppone. Infatti il tessuto si addensa; e addensandosi, diviene sempre più resistente, tanto che giunto al grado massimo della mummificazione, presenta una resistenza quadrupla di quella dello stato fresco, non molto dissimile da quella datami da una cordicella di canape di un millimetro di diametro.

Qualche volta però il cordone può nei suoi tratti in parte essiccarsi nell'aria, ed in parte esser gettato nell'acqua o liquido congenere. La resistenza dei frammenti a caratteri costitutivi non diversi da quelli lasciati nell'aria, secondo le mie ricerche, può misurarsi in questi limiti:

Resistenza iniziale a 100 nell'aria	Resistenza del cordone nell'acqua (Temp. 20-21°)				
	dopo giorni 1	dopo giorni 2	dopo giorni 3	dopo giorni 5	dopo giorni 9
	92-94	83	70	48	39
					40

Digitized by Google

Il che vuol dire che, man mano che l'acqua si addentra nei tessuti, ne scema la resistenza, sia per il semplice effetto fisico, quanto ancora per il disgregamento della putrefazione, che essa, ad una conveniente temperatura, viene a favorire; alla 9ª giornata infatti la resistenza del cordone è ridotta al 39-40 per cento della sua resistenza iniziale.

Volli pur sperimentare, mettendo alcuni frammenti di cordone nella terra alla temperatura di 20-21°; e dai molti assaggi istituiti, mi fu dato ottenere questi dati complessivi:

	Resistenza del cordone nella terra comune umida (Temp. 20-21°)			
	dopo giorni 3	dopo giorni 4	dopo giorni 5	dopo giorni 10
Resistenza iniziale ridotta a 100	56	56	43	29
	58	50		
	70			

L'umidità del terreno, la putrefazione che vi si provoca, diminuiscono notevolmente la resistenza del cordone ed in misura ancora più gagliarda dello stesso ambiente acqua.

Ma, come già avvertii in principio, dalle differenze nel peso dei tratti del cordone secondo gli ambienti in cui questi vennero immersi, si possono indurre altri dati, non indegni di considerazione.

A questo intento ho esposto all'aria, all'acqua ed in terra ed a diverse temperature, molti stralci di cordoni, avendo la precauzione di notarne le variazioni quasi giornaliere di peso. Le cifre, che presento, sono le medie de-

Digitized by Google

dotte da più di 200 osservazioni istituite su stralci tolti da diverse regioni dei varj cordoni; e son ridotte nella proporzione centesimale rispetto al peso primitivo.

Temperatura da 3° ad 8°

Dopo	giorni	2	perde	su cento	22
»	»	4	»	»	28
»	»	5	»	»	43
»	»	6	»	»	57–58
»	»	9	»	»	70–75
»	»	11	»	»	82
»	»	13	»	»	82–83
»	»	15	»	»	86
»	»	16	»	»	86
»	»	17	»	»	86

Temperatura da 8° a 15°

Dopo	giorni	2	perde	su cento	32
»	»	4	»	»	62
»	»	6	»	»	81
»	»	11	»	»	84
»	»	12	»	»	84
»	»	13	»	»	84

Temperatura da 15° a 21°

Dopo	giorni	2	perde	su cento	53
»	»	4	»	»	71
»	»	6	»	»	87
»	»	9	»	»	90
»	»	11	»	»	91
»	»	12	»	»	91
»	»	13	»	»	92–3
»	»	14	»	»	92–3

Digitized by Google

Temperatura da 22° a 28°

Dopo	giorni	2	perde	su cento	56
»	»	4	»	»	73
»	»	6	»	»	85
»	»	9	»	»	85
»	»	11	»	»	90
»	»	12	»	»	92
»	»	13	»	»	92
»	»	14	»	»	92

Non pretendo imporre queste cifre come costanti; però il gran numero di osservazioni, da cui furono tratte, autorizza a ritenerle non lontane dal vero.

Intanto spicca per primo fatto l'influenza della temperatura nella rapidità con cui i frammenti del cordone perdono il loro peso; e ciò per la evaporazione più o meno immediata dei materiali acquosi, sì largamente diffusi nei tessuti del cordone. Vedesi, ad esempio, che quella perdita di peso che nelle temperature oscillanti tra 3° ed 8° si manifesta al 6° giorno, si osserva verso il 3° 4° ad 8-15°, e verso il secondo giorno a 15-21° ed a 22-28°; come pure quella perdita che si manifesta all'undecimo giorno nelle temperature basse, si ha verso il 6° alle temperature medie, al 3-4° all'incirca nelle temperature alte.

Parimenti da queste cifre si argomenta esservi nella diminuzione di peso del cordone una certa regolarità di decorso. Havvi un fortissimo decremento nel principio, quindi un rallentamento: poi, quando l'evaporazione è quasi cessata, un ristagno; tanto che nel periodo della mummificazione non si notano che diminuzioni insignificanti; e compita l'evaporazione, il peso non si muta più.

Si accordano pure queste cifre con le medie comuni segnanti il determinarsi della mummificazione dello stralcio dei neonati: 7-8 giorni alla temperatura media di 8°-15°.

Digitized by Google

Anche coi numeri recentissimi di Saint-Cyr questi dati corrispondono sufficientemente. Egli, sperimentando su alcuni cordoni, alla temperatura di circa 18-20°, dopo quattro giorni avrebbe osservato diminuirne il peso nella proporzione di 80-81° per cento.

E tenendosi conto delle quantità assai diverse di acqua nei singoli tessuti, si nota pure che questi dati non discordano da quelli di Dupont rispetto al rene, al fegato, al polmone. Se infatti nelle temperature oscillanti tra 3° ed 8° il cordone perde, secondo i miei sperimenti, dopo cinque giorni il 43° per cento, i polmoni, i reni ed il fegato, secondo Dupont, alla stessa temperatura e per egual tempo, perdono rispettivamente il 25° ed il 15 per cento.

Nell' acqua od in un ambiente congenere, il cordone od i suoi tratti guadagnano di peso, come si può vedere dalle seguenti tavole. Qui si tenne luogo d'un' unica temperatura (18-20°), non potendo le differenze non grandi alterarne i risultati:

(Temp. 18°-20°)

dopo	giorni	2	guadagna	su cento	50
»	»	3	»	»	70
»	»	6	»	»	80
»	»	8	»	»	130
»	»	10	»	»	130

Vi ha quindi un aumento quasi costante fino all' 8° giorno all' incirca; dopo il quale, il cordone saturo d'acqua, non guadagna più nulla; ed il suo tessuto disgregato offre una minima resistenza alla trazione.

Anche rispetto alle mutazioni nella circonferenza dei cordoni nei varj ambienti, a diverse temperature, e dopo tempo determinato, qualche elemento non privo di valore si

Digitized by Google

può desumere. Conviene però qui tener conto delle varietà grandi di struttura, di densità, di abbondanza di gelatina, che danno luogo anche nello stesso cordone a numeri non sempre in armonia tra loro. Ad ogni modo, misurando la circonferenza d'ogni frammento messo nell'aria, nell'acqua, e nella terra dopo dati periodi di tempo, ho istituito molte osservazioni, che mi permettono di presentare le seguenti cifre come le medie più approssimative, ridotte pur esse alla proporzione centesimale.

Nell'aria alla temperatura di 3° ad 8°.
la circonferenza da 100 si riduce:

dopo	giorni	1	a	97
»	»	2	»	91
»	»	3	»	82
»	»	4	»	64
»	»	5	»	63
»	»	6	»	63
»	»	7	»	52
»	»	8	»	50
»	»	9	»	48

Nell'aria alla temperatura di 8° a 16°.
la circonferenza da 100 si riduce:

dopo	giorni	1	a	80
»	»	2	»	70-75
»	»	3	»	60
»	»	4	»	54
»	»	5	»	45
»	»	6	»	40
»	»	7	»	40
»	»	8	»	40

Nell'aria alla temperatura di 16°-24°.
la circonferenza da 100 si riduce:

Digitized by Google

dopo giorni 3 a 60
» » 5 » 44
» » 8 » 40

Nell' acqua alla temperatura di 15°-18°.
la circonferenza da 100 si riduce:

dopo giorni 3 a 119
» » 5-6 » 120
» » 6-9 » 180

Nella terra umida alla temperatura di 15°-18°.
la circonferenza da 100 si riduce:

dopo giorni 2 a 93
» » 4 » 80
» » 6 » 70
» » 8 » 70-66

Questi numeri esprimenti, pel gran numero d' osservazioni donde son tratti, una media assai vicina alla realtà, data una costituzione ordinaria dei cordoni, ci dimostrano come la riduzione del loro volume sia subordinata all'azione della temperatura; come cioè nelle temperature moderate l' evaporazione e quindi la riduzione, cominci lentamente, e poi dopo un certo progresso nei primi 3 o 4 giorni, si compia lentamente; mentre nelle temperature più alte si ha quasi di sbalzo una rapidissima evaporazione ed una corrispondente riduzione di volume, seguita da un periodo quasi di ristagno; nel momento, cioè, in cui il cordone ridotto ad un nastro quasi mummificato, non ha più liquidi da cedere.

Notisi come nelle temperature da 8° a 16° all' incirca si ha la completa mummificazione immutabile nelle sue contingenze fisiche al 7°-8° giorno; al quinto giorno all' incirca nelle temperature oscillanti fra 16° e 24°; come appunto avviene nello stralcio del cordone, quando la vita dell'infante sia protratta, o quando, già morto, sia stato esposto all' aria per otto o cinque giorni.

Digitized by Google

Nell' acqua abbiamo un fenomeno opposto dovuto all' aggiungersi di questa al liquido preesistente nel cordone, sì da fargli, dopo 5–6 giorni (tempo della massima imbibizione) assumere un volume doppio.

L' ambiente terra umida, esporta in parte l' acqua dal cordone, e lo riduce di circa un terzo dopo 7 - 8 giorni; il che avviene, avuto riguardo alla costituzione fisica, anche in ogni altro tessuto immerso nel medesimo ambiente.

Alcuni assaggi istituiti dal Cuzzi sulle mutazioni del volume del cordone messo ad evaporare nell' aria, ed a macerare nell'acqua si staccherebbero (almeno in apparenza) da quelli conseguiti da me, giacchè secondo quest'Autore il cordone a 20°-21° circa nell' aria dopo 25 giorni avrebbe perduto la metà del suo volume, ed al 7° giorno nell' acqua avrebbe aumentato di circa un quarto. Però se si tien conto del fatto che l' evaporazione dopo i primi 5–6 giorni è quasi compita, sì che nei successivi la riduzione è quasi impercettibile (e questo è un fatto assolutamente costante), si può trovare un certo rapporto, giacchè dalle mie tavole risulterebbe che alla detta temperatura al 3°-5° giorno all' incirca il volume si ridurrebbe appunto alla metà dell' iniziale. Rispetto all' ambiente acqua la divergenza è più sentita; e dovrà (da 125 a 180) spiegarsi con la varia costituzione dei frammenti usati nei diversi esperimenti, con la maggiore o minore permeabilità dei loro tessuti al liquido d' immersione.

Ma poichè non si deve in questi studi esigere una precisione matematica, parmi che i loro corollarj, per quanto desunti da esperienze di Laboratorio, accordandosi alle emergenze quotidiane della pratica, meritino d' essere accolti, se non come guida assoluta, almeno come documenti di contribuzione.

Digitized by Google

BIBLIOGRAFIA

Von Hofmann. — Lehrbuch der gerichtl. Medicin. VI Auflage. Wien, 1893.

Pfannkuch. — Arch. für Gynäkol. 1875, VIII.

Fritsch. — Müller's Handbuch der Geburtshülfe. 1889. Vol. III, 657.

Hohl. — Lehrbuch der Geburtshülfe. II Aufl. 443.

Cuzzi Alessandro. — Ostetricia legale (Gazz. delle Cliniche. 1877).

Dupont. De la perte de poids que subissent les cadavres dans l'air athmospherique (Thèse de Paris. 1889, p. 48).

F. J. Saint-Cyr. — Du cordon ombilical. Lyon, 1891 (p. 49 e seg.)

Digitized by Google

SOPRA L' INFLUENZA
ESERCITATA DALLA NICOTINA E DALLA SOLANINA
SULLA GERMOGLIAZIONE DEI SEMI DI TABACCO.

NOTA

DEL S. C. G. B. DE TONI E PAOLO MACH.

Un argomento assai importante di fisiologia vegetale è quello di studiare l' influenza esercitata sul processo germinativo dei semi dalle sostanze chimiche, alcune delle quali agiscono accelerando, altre ritardando od impedendo lo sviluppo dei semi.

La letteratura botanica non è scarsa di lavori diretti ad illustrare questo punto della fisiologia e tacendo di Humboldt che attribuì facoltà acceleratrici alla soluzione acquosa di cloro, di Goeppert che eguali proprietà ammise per il bromo e per l' iodio, di Vogel che ritenne utile la canfora, ricorderemo in ispecial modo le ricerche relativamente moderne di Giglioli (1), Sestini (2), Haberlandt (3),

(1) J. Giglioli. — *Resistenza dei semi e specialmente dei semi di Medica all' azione prolungata di agenti chimici gazosi e liquidi* (Gazz. chim. ital. IX, 1879); — *Sulla resistenza di alcuni semi all' azione prolungata di agenti chimici gazosi e liquidi* (Annuario R. Scuola Sup. di Agric. Portici, vol. II, 1880. Napoli, 1881).

(2) F. Sestini. — *Azione del vapore di diverse sostanze sopra i semi in germogliazione* (Nuovo Giorn. botan. ital. XI, 1879, p. 148-155).

(3) Haberlandt. — *Einfluss des Kupfervitriols auf die Keimfähigkeit des Weizens* (Müller's landwirthsch. Centralbl. XXII, 1874, p. 281).

Digitized by Google

Kudelka (1), Isidore Pierre (2), Wilhelm (3), Nessler (4), Nobbe (5), Charpentier (6), Prillieux (7) e più che tutti Heckel (8).

Con diverso indirizzo il Reveil (9) ha studiato l'azione della nicotina, imperocchè egli ha rivolto le sue ricerche a riconoscere l'influenza che l'alcaloide estratto dal Tabacco esercita su altre piante *(Balsamina, Mentha, Crocus, Hor-*

(1) F. Kudelka. — *Ueber den Einfluss der Kupfervitriollösung auf Keimfähigkeit des gequellten Weizens* (Oesterr. botan. Wochenblatt, 1876, p. 1280).

(2) J. Isidore Pierre. - *Annales agronomiques*, II, 1876, p. 177-181.

(3) G. Wilhelm. — *Ueber die Einwirkung des Kamphers auf die Keimkraft der Samen* (Wiener landwirthsch. Zeitung, 1875, p. 409).

(4) J. Nessler. — *Einfluss des Eisenvitriols und der Karbolsäure, welche dem Dünger zugesetzt werden auf das Keimen der Samen und Wachsen der Pflanzen* (Wochenbl. des landw. Vereins im Grossherzogt. Baden, 1876 etc.).

(5) F. Nobbe et H. Hänlein. — *Ueber die Wirkung aetherischer Oele und des Benzins auf dem Keimprocess der Samen* (Mitth. pflanzenphys. Versuchsst. Tharand, XXIII).

F. Nobbe, P. Baeseler et H. Will. — *Untersuchungen über die Giftwirkung des Arsen, Blei und Zink im pflanzlichen Organismus* (Landw. Versuchsstat. XXX, 1884).

(6) A. Charpentier. — *Action de la cocaïne sur la fermentation alcoholique et sur la végétation* (Compt. rend. Soc. biol. de Paris, 1885).

(7) E. Prillieux. — *De l'action des vapeurs de sulfure de carbone sur les graines et sur leur développement* (Bull. Soc. bot. de France, Tome XXV, 1878).

(8) E. Heckel. — *De l' action des températures élevées et humides et de quelques substances chimiques* [*benzoate de soude, acide benzoïque, acide sulfureux*] *sur la germination* (Compt. rend. Acad. sc. Paris, T. XCI (1880), p. 129-131); — *De l' action de quelques composés sur la germination des graines* [*bromure de camphre, borate, silicate el arséniate de soude*] (Compt. rend. Acad. sc. Paris, T. LXXX (1875), p. 1170-1172); — *De l' influence des acides salicilique, thymique et de quelques essences sur la germination* (Compt. rend. Acad. sc. Paris, T. LXXXVII (1878), p. 613-614).

(9) P. O. Reveil. — *Recherches de physiologie Végétale: De l'action des poisons sur les plantes.* Paris, A. Delahaye, 1865.

Digitized by Google

deum, Mimosa), lasciando affatto da parte l'azione che la nicotina esercita sulla germogliazione e vegetazione della *Nicotiana;* in ogni modo abbiamo creduto conveniente il non passare sotto silenzio la pubblicazione del Reveil, il quale ha avuto anche la cura di porgere agli studiosi una discreta bibliografia sull' argomento.

Senonchè più che i lavori ora ricordati, a noi, che nella presente Nota esponiamo in via succinta i risultati ottenuti dall' azione della nicotina e della solanina sulla germogliazione dei semi di *Nicotiana Tabacum* L., preme richiamare l' attenzione sopra una Nota pubblicata due anni or sono dal Cornevin (1), la quale si riferisce in parte all' argomento da noi trattato.

Il Cornevin considera due casi: nel primo la sostanza (di cui esperimenta l' azione) esiste nel seme, passa nella giovane pianticella e non ha luogo mai interruzione nella esistenza della sostanza medesima nella pianta; nel secondo la sostanza non esiste nel seme nè nella giovane pianticella, ma si forma più tardi e si localizza in altre regioni, ma non nei semi; studiò il primo caso con la saponina sull' *Agrostemma Githago* L. e con la citisina sul *Cytisus Laburnum* L., esaminò il secondo caso con la nicotina sulla *Nicotiana Tabacum* L. e con la morfina, codeina, narceina, narcotina, tebaina e papaverina sul *Papaver somniferum* L. Ne ebbe per risultati che la saponina e la citisina non impediscono la germogliazione dei rispettivi semi di *Agrostemma Githago* L. e di *Cytisus Laburnum* L., che la nicotina ritarda la germogliazione dei semi di *Nicotiana Tabacum* L., che infine, mentre la narcotina, la codeina e la narceina stimolano la facoltà germinativa dei semi di *Paparer somniferum* L., la morfina e la te-

(1) Cornevin. — *Action de poisons sur la germination des graines des végétaux dont ils proviennent* (Compt. rend. Acad. sc. Paris, T. CXIII (3 août 1891), p. 274).

Digitized by Google

baina sembrerebbero indifferenti e la papaverina avrebbe facoltà ritardatrice.

Noi abbiamo esteso le nostre esperienze anche alla solanina, desiderando riconoscere l' azione che detto glucoside esercita sopra i semi della *Nicotiana Tabacum* L., acciò anche le nostre ricerche oltre che servire di controllo al lavoro del Cornevin, abbiano a porgere un contributo sulla influenza esercitata da un' altra sostanza.

Le esperienze vennero eseguite due volte, con gli stessi metodi, onde poter fare la media dei risultati e venire ad una conseguenza il più possibile sicura. A differenza del Cornevin che non tenne, a quanto sembra, conto del numero dei semi, noi assoggettammo all'azione della nicotina e della solanina blocchi di semi in numero determinato; di più esperimentammo due soluzioni di nicotina con differente percentuale, per poter dedurre l' azione proporzionale dell' alcaloide.

Le esperienze vennero dirette nel modo che segue:

I. Un primo lotto formato da 48 semi di *Nicotiana Tabacum* L. fu trattato con soluzione nutritizia (1) addizionata dell' uno per cento di nicotina. I semi erano collocati in 4 gruppi di 12 su cuscinetti di amianto contenuti nei quattro vetrini da orologio di cui il blocco era costituito ed erano mantenuti sempre nel conveniente stato di umidità dal liquido addizionato giornalmente; il blocco, come i seguenti, era tenuto coperto da una campana di vetro, rivestita di carta nera.

Un secondo lotto, disposto come il precedente, venne trattato con soluzione nutritizia al due per cento di nicotina.

Un terzo lotto, come sopra, fu trattato con soluzione nutritizia al mezzo per cento di solanina.

(1) Il liquido nutritizio venne preparato come suggerisce il chiar. Detmer nel suo *Pflanzenphysiol. Practicum.*

Digitized by Google

Un quarto lotto, trattato con semplice soluzione nutritizia, serviva da controllo.

II. Un primo lotto formato da 48 semi di *Nicotiana Tabacum* L. fu trattato con soluzione acquosa di nicotina all' uno per cento; i semi erano in quattro vasetti (12 per ciascun vasetto) nella segatura fina di legno; in due vasetti (quindi 24 semi) ai semi lo spermoderma era stato leggermente scalfito; la segatura venne sempre mantenuta umida colla soluzione acquosa ora ricordata.

Un secondo lotto, disposto come il precedente, venne trattato con soluzione acquosa di nicotina al due per cento; qui pure 24 semi furono lasciati collo spermoderma intatto, gli altri 24 scalfiti leggermente.

Un terzo lotto, disposto come i due precedenti, fu inaffiato con acqua semplice per servire da controllo.

III. Un primo lotto formato da 36 semi, ripartiti in 3 vasetti pieni di segatura di legno (12 per ciascun vasetto); nel 1.° vasetto i semi furono disposti dopo essere stati immersi durante 24 ore in una soluzione acquosa di nicotina all' uno per cento; nel 2.° vasetto i semi erano stati prima lasciati in contatto con una soluzione acquosa di nicotina al due per cento, pure per lo spazio di 24 ore; infine nel 3.° vasetto i semi, già lasciati immersi nell'acqua semplice per un giorno, servivano da confronto.

Un secondo lotto, disposto come il precedente, conteneva, ripartiti in 3 vasetti (12 semi per ciaschedun vasetto), semi lasciati immersi in soluzioni come sopra ed in acqua semplice per lo spazio di 48 ore.

Ambedue i lotti furono sempre in seguito mantenuti nel necessario stato di umidità con aggiunta di acqua semplice.

Digitized by Google

Risultati delle esperienze.

I. Nel primo lotto di 48 semi di *Nicottana Tabacum* L. trattato con soluzione nutritizia all' uno per cento di nicotina (dopo 31 giorni) i semi non diedero alcun indizio di germogliazione.

Nel secondo lotto trattato con soluzione nutritizia al due per cento di nicotina, stesso risultato negativo.

Nel terzo lotto trattato con soluzione nutritizia al mezzo per cento di solanina germogliarono (dopo 9 giorni) 23 semi su 48.

Nel quarto lotto trattato con semplice soluzione nutritizia germogliarono (dopo 9 giorni) 39 semi su 48.

II. Il primo lotto di 48 semi (metà dei quali collo spermoderma leggermente intaccato) nella segatura di legno imbevuta di soluzione acquosa di nicotina all'uno per cento diede risultato negativo (dopo 31 giorni).

Il secondo lotto di 48 semi (come sopra) trattato con soluzione acquosa di nicotina al due per cento, diede pure risultato negativo (dopo 31 giorni).

Il terzo lotto di 48 semi inaffiati con acqua semplice (dopo 12 giorni), diede 16 pianticelle tra quelli a spermoderma intatto, e due tra quelli a spermoderma scalfito.

III. I 12 semi lasciati immersi 24 ore nella soluzione acquosa di nicotina all' uno per cento, diedero risultato negativo (dopo 31 giorni).

I 12 semi lasciati immersi, come sopra, nella soluzione acquosa di nicotina al due per cento, diedero risultato negativo (dopo 31 giorni).

Dei 12 semi (per confronto) tenuti 24 ore a contatto dell' acqua semplice ne germogliarono 6 (dopo 12 giorni).

Dei 12 semi lasciati immersi 48 ore nella soluzione

Digitized by Google

acquosa di nicotina all' uno per cento, germinarono due semi (dopo 26 giorni).

I 12 semi lasciati immersi come sopra nella soluzione acquosa di nicotina al due per cento, diedero risultato negativo.

Dei 12 semi tenuti 48 ore nell' acqua semplice (per confronto) ne germogliarono 11 (dopo 12-13 giorni).

Dai risultati sopra esposti si viene alle seguenti conclusioni:

a) La solanina al mezzo per cento permette la germogliazione dei semi di *Nicotiana Tabacum* L. senza alcun ritardo in confronto di quelli posti in condizioni normali.

b) La nicotina all' uno e al due per cento impedisce col continuo contatto la germogliazione.

c) La nicotina all' uno e al due per cento fatta agire sui semi di tabacco per lo spazio di 24-48 ore non esclude in via assoluta la possibilità della germogliazione dei semi stessi, tuttochè la medesima germogliazione si effettui con notevole ritardo; in altre parole la nicotina agisce come sostanza ritardatrice.

R. Istituto botanico dell' Università
Parma, 26 maggio 1893

Digitized by Google

DESCRIZIONE E PROPOSTE

PER COMBATTERE LA DIASPIS PENTAGONA

TARGIONI TOZZETTI

O COCCINIGLIA DEL GELSO

Il Bollettino di Notizie Agrarie del R. Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio N. 5 Gennaio 1891, Anno XIII, 2° Semestre, contiene una importante memoria sulla Diaspis.

Essa comincia colla descrizione esatta dell' insetto, dopo di aver premesso, che prima comparve nei territori comunali assai elevati di Proserpio, di Asso, di Canzo in provincia di Como (1865 e 1866); ma ora si trova in tutto il mandamento di Canzo, poi in quello di Erba, in buona parte di quelli di Missaglia, di Cantù, di Como e di Lecco; e, più in basso, è venuto a mostrarsi in diversi comuni del circondario di Monza, e fino a Rho presso Milano, mentre a ponente è stata accertata la sua presenza nel Varesotto.

Descrizione

Eccone la descrizione: La sua specie si compone, di maschi e di femmine; ma il corpo dei primi è contenuto e nascosto in un follicolo o minuto cartoccino lineare, bianchissimo, e quello delle seconde è ricoperto da una specie di coperchio o guscio squamiforme, grigiastro, rotondeggiante, di un millimetro e mezzo a due di diametro, con un puntolino bruno quasi centrale. Tanto i cartoccini o

Digitized by Google

follicoli dei maschi, quanto i gusci o gli scudi delle femmine si scorgono uno per uno ad occhio nudo, se isolati; ma tanto meglio poi dove, riuniti distesi e sovrapposti, formano delle crosticelle più o meno fitte sui rami del gelso.

La femmina, sollevato il guscio, è un corpiciattolo minuto; ma visibile, quasi discoidale da giovane, da adulto però sensibilmente angoloso o di figura pentagonale, di colore che varia dal giallo al rosso bruno, secondo l'età.

Il maschio, uscito dal suo follicolo, è allungato, assai più minuto, benchè visibile anche esso.

Con occhio armato di un debole ingrandimento di microscopio si può riconoscere che sul corpo della femmina, trasversalmente solcato, mancano le divisioni che ha il corpo degli insetti generalmente, le zampe e le altre appendici solite del corpo di essi, comprese le ali, salvo i rudimenti di due antenne e due punti bruni che ricordano gli occhi, in avanti. Vi sono però in forma di setole lunghe, rigide, sottilissime, e di alcune altre parti anche più minute, gli organi della bocca, e con questi, appunto, l' animale si fissa sulle scorze per succhiare dal loro tessuto gli umori di cui si nutrisce e infestarle con altri. Vi sono inoltre quattro aperture laterali puntiformi, che gli servono per respirare, ed altre ancora in gran numero anche più minute, distribuite pel corpo, lungo i margini, lungo le divisioni trasverse, nell'estremo posteriore, e dalle quali vien fuori la sostanza destinata a formare il guscio. La parte posteriore estrema ha delle strie, delle punteggiature, dei denti marginali che definiscono meglio le specie, ma che sono anche più difficili a scorgere.

Il corpo dei maschi è invece allungato, ha distinte la testa, le due parti che si chiamano torace e addome, e dalla testa sporgono due esilissime e lunghe corna articolate (antenne) e quattro occhi grossetti; dal torace partono tre paia di zampe ben conformate, due ali, e due organi dietro le ali, che diconsi bilancieri. La bocca dei maschi è appena rudimentale.

Digitized by Google

Benchè tanto diversi, alla fine maschi e femmine hanno la stessa forma appena usciti dall'uovo, e per qualche tempo di poi, finchè sono larve; e sono allora corpicelli minutissimi discoidali, elittici, provvisti di antenne corte, di due puntolini oculari in avanti, di bocca conformata e composta presso a poco, salvo le proporzioni, come quella della femmina adulta, ma non ancora impiantata e fissa, ed inoltre di zampe relativamente forti e robuste, colle quali corrono agilissimamente. Delle mute successive, nella femmina a perdita, nei maschi ad aumento e trasformazione, riducono le larve allo stato diverso che hanno secondo il sesso gli insetti maturi.

Mentre le mute accadono, d' altra parte, le femmine formano gli scudi loro, i maschi i loro follicoli, composti gli uni e gli altri di una sostanza quasi cerea o resinosa, che l'acqua non bagna nè scioglie. Venuti a maturità, i maschi si liberano dai follicoli, accoppiansi colle femmine, e dalle uova fecondate di queste, a primavera (nella terza decade di Maggio), nasce una prima generazione di larve, che in sette od otto settimane sono già mature e capaci di deporre uova alla volta loro. Anco queste danno, in altrettanto tempo, altre larve, altri maschi, altre femmine, e così di seguito, per almeno due o tre generazioni (1) fino all'ottobre, quando l' inverno sospende la maturazione dei prodotti dell'ultima, fino alla primavera seguente.

La descrizione è accompagnata da figure nelle quali si veggono un ramo di gelso con scudi delle femmine e dei maschi, e questi e quelli a grandezza naturale ed ingrandita; le larve molto ingrandite dalla faccia sternale, o tergale, la femmina quasi adulta, dalla faccia pure sternale; il follicolo ingrandito contenente la larva alquanto defor-

(1) Le uova, che danno la *Diaspis* della seconda generazione, vengono deposte sul finire del Luglio, ed ai primi di Agosto, e schiudono pel solito nella prima quindicina di Agosto. Nel 1889 è stata osservata una terza generazione nella seconda metà di Ottobre.

Digitized by Google

mata dopo la prima muta del maschio; il follicolo includente il maschio allo stato di ninfa; il maschio libero e molto ingrandito.

Effetti della infezione di Diaspis pentagona sui gelsi

Indi vi si parla degli effetti dell' infezione di Diaspis sul gelso. Le prime offese sui rami da foglie dell' ultimo anno turbano già l' apertura degli occhi (gemme) della pianta, o la maturazione della foglia; quelle ripetute, compromettono la maturazione del legno, la formazione delle gemme nuove, e a poco a poco, con celerità, la vita stessa del gelso.

Tanto più gravi e pronti sono questi effetti quanto più il gelso è meno resistente o per sua natura, o per l'età, o per le circostanze sotto le quali vegeta; non esclusa la cura ed il modo della coltivazione. Non si sa, però, bene ancora se vi sieno varietà di gelso, o modo e luogo di coltivazione determinati, che possano far variare gli effetti stessi.

Questi poi, come è naturale, si aggravano rapidamente in ragione composta della moltiplicazione dell' insetto e della resistenza del gelso che diminuisce per le offese a cui va sottoposto.

Oltre che sul gelso, si afferma che il pidocchio si presenta sopra altre piante. Finora la *Diaspis pentagona* si asserisce osservata nelle seguenti piante: Sofora, Moro papirifero, Pesco, Evonimo Europeo o Fusaggine, Lauroceraso, Salice, Uva spina, *Celtis australis*, *Bignonia Catalpa*, Fagiolo, Ortica, qualche varietà di *Sedum*.

Come si diffonde la infezione

La infezione si diffonde per trasporti *naturali*; maschi e femmine allo stato di larva, essendo liberi e mobilissimi, possono trasportarsi da luogo a luogo, cioè da parte a

Digitized by Google

parte di una stessa pianta, da pianta a pianta, o quando i rami di una si toccano con quelli dell'altra, o quando qualche intermedio si presta ad una indiretta comunicazione, o quando discese in terra da un albero, come di fatto si è osservato, camminano agilissime su questa, mentre non è loro impedito certamente, trovato il tronco di un albero nuovo, di salirvi sopra.

Esperienze, appositamente istituite nell'Agosto 1890 dal professore Franceschini, hanno mostrato che il vento solleva e porta per aria le larve stesse, che queste si fermano dove un ostacolo le arresta; cosicchè se di mezzo vi sieno delle piante, e queste sieno dei gelsi, naturalmente la infezione, allargata, si stabilisce sopra di essi.

Per trasporti *artificiali*, un mezzo di diffusione è il trasporto e piantamento di gelsi infetti fra i gelsi sani; il trasporto poi di potature o di rami di gelso con foglie è tanto più da temere, perchè questi fatti spesso si combinano con certe usanze, con certe pratiche ordinarie, che possono parere anche necessità indeclinabili dell'agricoltura.

In proposito però converrà distinguere questi trasporti secondo il momento nel quale si fanno, e l'uso a cui le cose trasportate debbono servire. Non avrà effetto pratico, infatti, il trasporto dei rami infetti di una pianta di gelso o di una pianta intera giovane o vecchia in un momento lontano da quello della maturità delle uova o delle larve del pidocchio, quando questi rami o piante sieno immediatamente distrutti; ma non sarà altrettanto pel trasporto dei rami colla foglia dal campo a una bigattiera, che cadrà appunto in un momento nel quale le larve sono per nascere o sono nate da poco, mentre quei rami saranno conservati vivi finchè hanno foglia, o gettati e conservati senza cura fuori della bigattiera, una volta brucati.

Pericoloso sarà quasi l' uso di potare i gelsi verso la primavera o in autunno, e lasciare le potature sul campo, o di portarle da una parte del possesso ad un' altra, e quivi ammassarle per aspettare il momento di adoprarle ad

Digitized by Google

un uso qualunque; poichè anche sui rami divulsi i pidocchi, che forse non erano maturi, possono maturare, e, prima che la distruzione abbia avuto luogo, partorire uova e da queste nascere le larve.

Peggio poi di ogni cosa, come è stato detto di sopra, l'accrescere le piantate con giovani piantoni infetti, sui quali, al tempo solito, i pidocchi esistenti daranno uova e larve che avranno il più naturale esito loro, e semineranno la infezione, comunicandola alle piante sane delle vicinanze; come si ebbe luogo di osservare, in modo evidente, in territorio di Montorfano e a Ceriano Laghetto, presso Saronno.

Rimedi

I rimedi sono: *preventivi*, *estintivi* e *curativi*.

Fra i *preventivi* si raccomanda:

a) Di guardare quei rami o bacchette con foglia che si tagliano per certe comodità degli allevamenti, avendo cura di non toglierle da gelsi infetti, e di distruggerle subito dopo colta e consumata la foglia.

b) Le potature, che si fanno per la coltivazione dei gelsi, dovranno essere senza troppa agitazione raccolte, ammonticchiate sul campo, ma non lasciate a sè stesse; e, quando non si vorranno distruggere addirittura bruciandole, dovrebbero essere per lo meno abbrustolite, riscaldate, affumicate, finchè possa bastare a mortificare gli insetti.

c) Conviene rinunziare assolutamente allo scambio commerciale dei piantoni che provengono da vivai o da luoghi infetti.

Rimedio estintivo, e *sovrano sterminatore*, potrà essere il fuoco al quale si condannerà ciò che si toglie dalle piante malate potandole, e le piante stesse quando si trovino colla infezione coltivate nei piantonai, o tolte da' piantonai, e destinate o già impiegate per nuove piantate.

Digitized by Google

Ai *rimedi curativi* per limitare la infezione, si riportano il calore, rinunciando agli avvampatori (pirofori); i vapori insetticidi; gl'insetticidi solidi e liquidi.

Saranno solidi e polverulenti, ovvero liquidi per propria natura, o resi tali per soluzione, divisione e sospensione nell'acqua.

Polveri. — Non conosciamo sostanze solide o polverizzate ed asciutte che operino efficacemente a secco sui pidocchi meno che nel breve momento della loro vita larvale, e prima che siansi coperti e riparati sotto dei gusci analoghi a quelli della nostra *Diaspis.*

Vi sono però alcune polveri, che, liquefacendosi in parte col favore dell'acqua o dell'umidità naturale dell'aria, spiegano una certa azione, ed una per tutte potrebbe essere la cenere; la calce può fare, ma con effetto minore, altrettanto. Se alcune volte la cenere si è applicata in Sicilia contro i pidocchi degli agrumi, anche più aderenti di quello dei gelsi, a consiglio del compianto prof. Iuzenga, e con qualche vantaggio, la pratica non ha seguitato ad usarne. Della calce in polvere non sappiamo che sia stata fatta applicazione alcuna, e dopo la cenere non potrebbe essere raccomandata.

Soluzioni e poltiglie acquose. — La calce applicata come *bianco di calce* o *latte di calce* più o meno denso, sui rami impidocchiti, vi rimane come un intonaco bianco, che cuopre sotto di questo i pidocchi stessi, e si è sperato di trarne vantaggio.

I pidocchi però invece di essere offesi o rimanere soffocati, come alcuno ha creduto, seguitano a vivere e prosperare, e le femmine in particolare, sane, fresche, piene di uova si sono trovate molto più tardi, dove l'applicazione era stata fatta. Da esse sono poi nate bene e meglio le larve, che hanno trovato la via d'uscire e diffondersi, come se nulla fosse stato; anzi esse, sotto lo stesso intonaco, sono riuscite a stabilire nuove colonie, come si è visto sui

Digitized by Google

gelsi incalcinati in gran numero lungo la strada da Albese ad Erba.

Si è creduto di accrescere la virtù della calce, facendola prima bollire con dello zolfo, e cioè pigliando calce viva p. 1, calce in polvere p. 2, acqua p. 10, il che si riduce a produrre un po' di solfuro di calcio, che, mescolato colla calce eccessiva, esala poi un odore cattivo di idrogeno solforato, scomponendosi all'aria. L'effetto di questa medicatura, per quanto si dica in contrario, non è stato diverso da quello della calce pura; solamente il rimedio è costato di più, ed ha costretto ad impiegare più tempo e cura maggiore nell'applicazione. Lo stesso è avvenuto a chi ha curato i suoi gelsi colla mistura bordelese, usata contro la peronospora della vite, e a chi ha sostituito al solfato di rame della mistura stessa, il solfato di ferro.

Altri hanno impastato colla calce del petrolio, dell'acido fenico, dell'olio pesante di catrame, della naftalina (come alcuno avea provato a Corneno frazione di Penzano), od hanno impiegato la poltiglia Balbiani che si compone di:

Olio pesante di catrame. . . .	parti	20
Naftalina greggia.	»	30
Calce viva	»	100
Acqua	»	400

L'effetto però, se è stato in qualche punto migliore che colla calce sola, è stato sempre assai scarso ed irregolare, come fu sperimentato ad Orsenigo, a Canzo, e a Prosepio per iniziativa propria da distinti pratici agricoltori.

Miscugli emulsivi saponosi, od oleoso alcalini. — Gli effetti più chiari, più equabilmente distribuiti si sono osservati piuttosto dove, lasciata la calce da parte, il solfuro di carbonio, il petrolio comune, l'acido fenico, l'olio pesante di catrame, il petrolio greggio sono stati adoperati direttamente, divisi e sospesi in emulsione; sono stati però

Digitized by Google

di diverso grado, e migliori di tutti son parsi quelli a base di olio pesante di catrame, o di petrolio nero.

Vi sono emulsioni diversamente composte.

1.° Emulsione di Riley:

Kerosene (petrolio non raffinato di America) . .	litri	8
Sapone ordinario	gr.	175
Acqua.	litri	4

Per ottenerla, sciogli il sapone in acqua sufficiente, a caldo; lascia freddare, ed aggiungi grado a grado il kerosene, agitando la massa. Diluisci poi con acqua litri 60-80.

2.° Emulsione della Stazione di entomologia agraria in Firenze:

a) Solfuro di carbonio	parti	2,5
Olio di pesce	»	4,5

Fa soluzione e lascia depositare.

b) Potassa del commercio . . .	parti	1
Acqua.	»	25

Fatte a freddo le due soluzioni *a)* e *b)*, mescola gradatamente l'una con l'altra, e aggiungi

Acqua fino a	parti	475

La emulsione di Riley non ha varianti, il che non esclude che possa averne. La emulsione della Stazione di entomologia è stata variata largamente, sostituendo al solfuro di carbonio dapprima il petrolio o l'acido fenico greggio, con poco aumento nella dose degli alcali per quanto all'acido fenico.

Come variante di questa si può considerare la seguente, adoperata negli esperimenti contro la *Diaspis*, nella

Digitized by Google

quale fu sostituito il carbonato di potassa col carbonato di soda (soda Solway) e il solfuro di carbonio, od anche petrolio o l'acido fenico con quel petrolio nero di cui si è parlato, e ne venne la

Emulsione a base di petrolio nero:

Petrolio nero (densità 0.970)	parti	9
Olio di pesce	»	2
Carbonato di soda anidro (soda Solway) .	»	1
Acqua	»	100

A questa crediamo, senza riserve, di poter aggiungere la seguente:

Olio pesante di catrame (1) . .	parti	10
Olio di pesce	»	0,5
Soda Solway	»	0,5
Acqua	»	20
Id.	»	69
	parti	100

Miscugli semplicemente alcalini. — Ad iniziativa del prof. Franceschini, venne poi il terzo tipo di emulsione, rappresentato dalle formule seguenti:

1.°	Acido fenico a 1.012 di densità (2) . . .	parti	9
	Carbonato di soda anidro (soda Solway) .	»	1
	Acqua	»	100
2.°	Olio pesante di catrame a 1.012. . . .	»	9
	Carbonato di soda anidro (soda Solway) .	»	4,5
	Acqua	»	100

(1) L'olio pesante di catrame adoperato viene dalla distilleria del Sig. Vitali a Borgo San Donnino, della densità areometrica 9° Bᵉ a + 10° C ed al prezzo di L. 10 a quintale sul posto.

(2) Si è impiegato acido fenico greggio del commercio a 60 %, della densità areometrica di 3° Bᵉ a + 10° C.

Digitized by Google

Come si applicano le emulsioni.

Quanto al modo di applicare le emulsioni, appena compiuta la raccolta delle foglie o pei bachi, o pei bestiami più tardi, conviene pertanto di potare le piante o di disporle alla potatura regolare, togliendo tutto ciò che non sia essenziale a una buona produzione per l'anno di poi.

Ciò ha una sola difficoltà, quella dell'uso di non potare i gelsi, o di potarli irregolarmente, o al più ogni tre, rarissimamente ogni due anni.

Passi anche per altre ragioni di pratica la potatura biennale o triennale, ma converrebbe sempre rinunziare alle potature a tempo indefinito; sacrifizio di abitudini, non di razionalità nella coltivazione del gelso, e che sarebbe anche limitato ad una prima operazione, e periodicamente a intervalli, ad alcune altre dello stesso grado, se il male insistesse. Ma fra l' una e l' altra di queste, dovrebbero bastare delle potature più discrete e parziali, e regolando i tagli, finchè il male durasse, si potrebbero avere, con pochi gelsi rigorosamente trattati, gli altri poco meno che in corso di coltivazione ordinaria.

La infezione si dovrebbe combattere la prima volta, appena si scorge, in qualunque stagione e a qualunque costo. Ma si può essere indulgenti, e lasciar raccogliere la prima foglia pei bachi, magari la seconda e la terza pei bestiami, a condizione di rifarsi appena sopravviene l' autunno, e si apre l' inverno; o anche più tardi, quando, passati i maggiori freddi, si avvicina la primavera.

Data in qualunque tempo più opportuno la mano al pennáto, e fatta la potatura, distruggendo presto, o curando nel modo detto di sopra le parti tagliate, si farà sul resto l' applicazione del miscuglio prescelto, che per le prove fatte dovrebbe essere uno di quelli a base di olio pesante di catrame, o a base di petrolio nero.

Digitized by Google

Assai spedito sarebbe, se non di rovesciare sui gelsi potati una massa di liquido, di irrorarne con essa la testa e il tronco per mezzo di pompe a getto polverizzato; ma molta materia si perde, e il resto non va distribuito a dovere.

Meglio è di applicare il miscuglio liquido con un pennello da imbianchino assai largo e col manico inastato o no, secondo l'altezza dei rami, pei più grossi dei quali, e pei tronchi, potranno giovare anche delle spazzole di setole vegetabili come quelle che si adoperano pei cavalli, e che si possono fare di diversa forma, inastare sopra un manico, o adattare a una impugnatura qualunque (1).

La frizione meccanica aiuta naturalmente la bagnatura delle superfici, il distacco dei gusci del pidocchio, la penetrazione del rimedio sotto quelli che restano, e a questa circostanza senza dubbio si sono dovuti certi effetti discreti, ottenuti in quel di Orsenigo, colla calce bollita insieme allo zolfo, altrove rimasta senza effetto alcuno.

Conclusioni pratiche.

L'articolo chiude col ricordare che: 1.° per restringere quanto si può la diffusione, conviene almeno evitare i trasporti delle parti infette dai gelsi, nell'estate in particolare; e quindi per esempio i trasporti dei rami con foglie o senza, infetti o provenienti da luoghi dove sia l'infezione.

Nelle altre stagioni, se qualche trasporto si faccia, come quello delle potature per altro esempio, conviene col fuoco o altrimenti mortificare i pidocchi, sul legno sul quale si trovano; perchè gli insetti stessi, anco non maturi nel momento, lasciati a sè sul legno sul quale stanno, per poco

(1) Non crediamo nè necessaria nè conveniente la spazzola di fili metallici, inventata dal Signor Vermorel.

Digitized by Google

che questo conservi della umidità, possono maturare e moltiplicare.

Tanto più conviene astenersi dal prendere e portare in paese non infetto giovani piantoni, sui quali esista l' infezione, per rifornire o formare di nuovo delle piantate di gelsi.

Pochi insetti, che compongono una infezione, sul principio sfuggono all'occhio facilmente, ed è necessità rinunziare anco a dei piantoni apparentemente sani, ma che provengono da luoghi infetti.

2.° Quando una infezione sia riconosciuta, sarebbe meglio tentare di estinguerla, distruggendo le piante col fuoco. Ma questo espediente, migliore di tutti per essere applicato nei piantonai, nelle recenti piantate di gelsi infetti, riesce più grave e di più difficile applicazione, nelle coltivazioni di antica data.

Conviene allora combattere coi mezzi curativi, o colle cure degli insetticidi che risparmiano le piante, per attenuare intanto gli effetti dannosi della infezione, e per ritardarne gli aumenti e la diffusione.

Per questo convengono operazioni diverse, e di diverso grado di intensità, di anno in anno ripetute, finchè il male persista, e così:

a) Una prima operazione consisterà nello scapitozzare o potare molto largamente i gelsi, tagliando le parti più infette; le potature saranno bruciate sul posto, tutte o in parte per riscaldare, affumicare le altre, raccolte ed accatastate sopra le prime:

b) Rinunziando all'uso di polveri asciutte, di lavature con acqua o semplicemente acquose, come sarebbero sughi o decotti di piante supposte insetticide, non escluso quello del tabacco, all'uso di poltiglie di calce, di calce e zolfo, di calce e solfato di rame o di ferro, che giovano in altre occasioni all'agricoltura ma non in questa, converrà impiegare miscugli di sostanze saponose grasse o bituminose stemperate nell'acqua. Potrebbero e potranno essere

Digitized by Google

molti e diversi questi miscugli, ma sotto le circostanze attuali quelli, che hanno dato migliori effetti fin qui, sono stati citati a pag. 10 nonchè a pag. 10 N. 2. (1)

Provvedimenti contro la Diaspis pentagona

In data 2 Luglio 1891 fu promulgata la seguente *legge:* (V. Boll. di Notizie Agrarie, Anno XIII, 1891 Luglio, H. 31).

UMBERTO I.

PER GRAZIA DI DIO E PER VOLONTÀ DELLA NAZIONE

RE D' ITALIA

Il Senato e la Camera dei deputati hanno approvato:

Noi abbiamo sanzionato e promulghiamo quanto segue;

Art. 1.° I sindaci dei comuni nel cui territorio si manifesta la *Diaspis pentagona*, hanno l' obbligo di farne immediata denuncia al prefetto della provincia e al Ministero di agricoltura, industria e commercio.

Art. 2.° Constatata l' esistenza dell' insetto, il Ministero, sentita la deputazione provinciale, determina l'estensione della zona infetta.

Contemporaneamente determina il tempo ed i modi per operare la distruzione dell'insetto.

Le determinazioni del Ministero saranno notificate agli interessati a mezzo dei sindaci.

Art. 3.° I proprietari sono tenuti ad eseguire, nei fondi invasi, le disposizioni emanate a termini dell'articolo precedente.

Qualora i proprietari non eseguiscano i lavori ordinati, od eseguendoli non li facciano nella forma e nel termine indicato con apposita notificazione ai medesimi, a mezzo del messo comunale, il sindaco farà d'ufficio eseguire i lavori ed a loro spese.

(1) Nell' *Italia Agricola* (Anno XXI Milano 20 e 31 Dicembre 1890 N. 35 e 36) si legge sulla *Diaspis* un'articolo degli illustri Comm. Targioni Tozzetti e Felice Franceschini diviso nella parte *scientifica* e nella parte *pratica*. Il Bollettino di Notizie agrarie del R. Ministero di Agricoltura riporta la prima per intero, la seconda alquanto modificata.

Digitized by Google

Art. 4.° In caso di contestazione sulla spesa tra il sindaco ed un proprietario interessato, pronunzierà il pretore del rispettivo mandamento, senza che perciò sia sospesa l'esecuzione del provvedimento di cui all'articolo 3°.

Art. 5.° Le spese per esperimenti d'ogni specie tendenti ad ottenere la distruzione dell' insetto, come pure quelle per gli agenti governativi, saranno sopportate dallo Stato.

Art. 6.° Le persone delegate dal Ministero di agricoltura, industria e commercio, ad accertare la presenza della *Diaspis pentagona*, ed a constatare l'esecuzione di quanto si dispone nella presente legge, possono introdursi nei fondi dei privati per praticarvi le opportune indagini.

Art. 7.° È data facoltà al Ministero di agricoltura, industria e commercio di proibire la esportazione di piante o parte di piante, dalle zone dichiarate infette.

Durante la stagione della bachicoltura non potrà essere vietato il trasporto della foglia di gelso da una ad altra località.

È data facoltà al Governo di prendere, nei limiti sanciti dalla presente legge, ogni altro provvedimento inteso ad impedire la diffusione dell' insetto.

Art. 8.° Le contravvenzioni alle disposizioni della presente legge ed a quelle che saranno emanate dal Governo in esecuzione di essa, saranno punite con la multa estensibile a lire 250, salvo le sanzioni penali che sieno applicabili in virtù delle leggi generali dello Stato.

Ordiniamo che la presente, munita del sigillo dello Stato, sia inserta nella Raccolta ufficiale delle leggi e dei decreti del regno d'Italia, mandando a chiunque spetti di osservarla e di farla osservare come legge dello Stato.

Dato a Roma, il 2 Luglio 1891.

f.° UMBERTO

CHIMIRRI

Cura obbligatoria dei gelsi attaccati dalla Diaspis pentagona

DECRETO MINISTERIALE

Il Bollettino di Notizie agrarie del R. Ministero di Agricoltura I. e C. (Anno XIII, Dicembre 1891, N. 57), contiene un decreto Ministeriale, 17 Dicembre 1891, firmato

Digitized by Google

N. Miraglia per il Ministro, che prescrive la cura obbligatoria dei gelsi attaccati dalla cocciniglia, imposta a Comuni 31 del Circondario di Lecco e 61 di Como, e

DECRETA:

Art. 1.° Ai proprietari dei comuni indicati nell'annesso elenco è fatto obbligo di applicare con ogni diligenza durante l'inverno, e non più tardi del mese di febbraio, ai gelsi ed agli altri vegetali infetti dalla cocciniglia del gelso (Diaspis pentagona), una delle tre miscele, due delle quali indicate a pag. 10; la prima è l'emulsione a base di petrolio nero, la seconda il N. 2. di miscugli *semplicemente alcalini*, e la terza che è la seguente:

3ª miscela

Olio pesante di catrame (densità 1.032)	Kg.	1.000
Olio di pesce	»	0.050
Carbonato di sodio anidro	»	0.050
Acqua	»	9.000

È fatta raccomandazione di seguire all'uopo le istruzioni che fanno seguito al presente decreto.

Art. 2.° I sindaci dei comuni indicati nell'annesso elenco notificheranno ai rispettivi amministrati la presente disposizione e ne cureranno d'ufficio la esecuzione, previa notificazione a mezzo del messo comunale, durante il mese di marzo, quando i proprietari non abbiano applicata la cura nel tempo e nei modi stabiliti.

È fatto obbligo ai sindaci di portare a conoscenza dei propri amministrati, a mezzo di apposito avviso, le istruzioni di cui nel precedente articolo.

Il prefetto di Como è incaricato di vigilare per la scrupolosa osservazione del presente decreto che sarà registrato alla Corte dei conti ed inserito nella Gazzetta Ufficiale.

Istruzioni pratiche per combattere la cocciniglia del gelso

Quando non si voglia estinguere il male distruggendo col fuoco le piante infette dalla *Diaspis*, ciò che è sempre consigliabile quando l'infezione non è diffusa, od ha colpito piantagioni novelle, il male va combattuto con spe-

Digitized by Google

ciali insetticidi che, uccidendo gli insetti, risparmiano la pianta.

I rimedi finora riconosciuti efficaci e di uso economico, per combattere la cocciniglia del gelso, e che perciò dovranno essere applicati, sono quelli ricordati a pag. 10 col seguente ordine:

1. N. 2 del miscuglio semplicemente alcalino.
2. Petrolio nero (densità 0.970).
3. Vedi 3ª miscela pag. 16.

Per fare il primo miscuglio occorre sciogliere il carbonato di sodio nell'acqua, ed aggiungervi l'olio pesante di catrame, mescolando continuamente il liquido.

Per fare il secondo ed il terzo miscuglio si uniscono, da una parte l'olio pesante di catrame od il petrolio nero coll'olio di pesce; dall'altra, si scioglie il carbonato di sodio nell' acqua e poi si mescolano i due prodotti, sempre agitandoli.

Questi miscugli liquidi si mantengono omogenei per mezzo di ripetuta agitazione, con un agitatore qualunque od adoperando recipienti appositamente costruiti.

I miscugli debbono essere preparati nello stesso giorno in cui si vogliono applicare alle piante, perchè essi invecchiando anche di pochi giorni, perdono di efficacia.

Se si tralasciano le precauzioni necessarie per mantenere omogenei i miscugli, la cura non può raggiungere il suo pieno risultato.

L'applicazione dei miscugli alle piante infette (tronchi e rami) si fa per mezzo di pennelli ordinari da imbianchino, in modo da bagnare abbondantemente tutte le parti infette dalla cocciniglia. Non si fa differenza tra l' applicazione fatta piuttosto in principio d' inverno che sul finire di esso; ma converrà sempre eseguire la cura avanti che i gelsi rientrino in vegetazione per non danneggiare in modo alcuno le tenere gemme.

Digitized by Google

Una prima operazione, quando non importi di sacrificare la foglia, potrà farsi in qualunque stagione; ma, se si voglia guardare all'economia, converrà dare la preferenza alle cure invernali. Dopo la prima operazione, quelle che potranno occorrere d'anno in anno, saranno facilitate da un sistema regolare di potatura dei gelsi, o da un sistema di rotazione col quale taluni gelsi siano amputati un anno più ed altri meno rigorosamente.

Roma, addì 17 Dicembre 1891.

per il Ministro
F.° MIRAGLIA

Elenco dei comuni della provincia di Como

nei quali sono applicabili le disposizioni emanate col ministeriale decreto 17 dicembre 1891 per combattere la *Diaspis pentagona.*

Circondario di Lecco

Abbadia, Acquate, Annone, Airuno, Asso, Barzanò, Bartesate, Barzago, Bosisio, Brianzola, Bulciago, Canzo, Carella, Casatenovo, Caslino, Cassago, Cassina Mariaga, Castelmarte, Civate, Contra, Cremella, Dolzago, Ello, Garbagnate, Germanedo, Longone, Maggianico, Mandello, Malgrate, Molteno, Monticello, Oggiono, Olcio, Onno, Penzano, Perego, Proserpio, Robbiate, Rongio, Rovagnate, Sirone, Somana, Valbrona, Valgreghentino, Valmadrera, Viganò, Villa Vergano.

Circondario di Como

Albese, Alserio, Alzate, Anzano, Arcellasco, Arosio, Bellagio, Bellano, Bernate, Blevio, Breccia, Brenna, Buccinigo, Cabiate, Camnago Volta, Cantù, Carcano, Carinate,

Digitized by Google

Carugo, Castello, Cassano Albese, Cavallasca, Civiglio, Colico, Como, Consiglio Rumo, Corenno Plinio, Costa Masnaga, Cremia, Cremnago, Crevenna, Dervio, Dongo, Dorio, Erba, Fabbrica Durini, Figino Serenza, Incino, Inverigo, Lambrugo, Lemma, Lezza, Limonta, Lipomo, Loveno sopra Menaggio, Lucino, Lurago d'Erba, Mariano Comense, Merone, Mojana, Moltrasio, Monguzzo, Montorfano, Nibionno, Orsenigo, Palanzo, Parravicino, Perledo, Ponte Lambro, Ponzate, Rebbio, Rogeno, Romanò Brianza, Rovello, Senna Comasco, Solzago, Tavernerio, Turate, Vassena, Vergosa, Villalbese, Villa Romanò.

Indicazione sommaria di altri Comuni della Lombardia nei quali sono ormai applicate le disposizioni emanate col precedente Decreto Ministeriale.

Li 28 Gennaio 1892 si ripete lo stesso decreto firmato G. Arcoleo per il Ministro (Bollettino, N. 4, 11 Gennaio 1892, Anno XIV) per 10 Comuni del circondario di Milano e per 39 Comuni del circondario di Monza, per Legnano circondario di Gallarate, situati in provincia di Milano; con decreto 29 Gennaio 1892 per i Comuni di Vercurago e Calolzio in provincia di Bergamo; il 31 Marzo 1892 firmato Miraglia (Bollettino, N. 8, Aprile 1892, Anno XIV), per il Comune di Olginate provincia di Como; il 13 Aprile 1892, firm. Arcoleo, Bollettino N. 10, Maggio 1892 aggiunte le istruzioni pratiche sopra citate per il Comune di Delebio provincia di Sondrio; li 26 Marzo, firm. Miraglia, vedi Bollettino N. 12, 1892, per i Comuni di Gravedona, Olgiate Molgora e Maslianico provincia di Como; li 8 Aprile, firmato Miraglia, Bollettino N. 10, Maggio, per il Comune di Cesate prov. di Milano; li 27 Aprile 1892 (Bollettino N. 13, Maggio), per i Comuni di Gera e Fino Mornasco prov. di Como; il 15 Maggio 1892, vedi Bollettino N. 15, per il Comune di Piantedo prov. di Sondrio; il 3 Giugno 1892,

Digitized by Google

Bollettino N. 16, Giugno, per il Comune di Misinto (Milano); il 10 Giugno per il Comune di Dubino (Sondrio); il 14 st. m. per il Comune di Rossino (Bergamo); il 22 per i Comuni di Varenna e Casnate (Como) Bollettino N. 18, Giugno. Col decreto Ministeriale, 30 Novembre, firm. Miraglia, vedi Bollettino N. 35, 1892, è vietata l'esportazione di qualsiasi pianta del gelso dai territori comunali di Traona e Morbegno prov. di Sondrio, dal mandamento di Caprino prov. di Bergamo, dai circondari di Como e Lecco prov. di Como, dai circondari di Milano, Monza e dal mandamento di Busto Arsizio prov. di Milano; nel divieto non è compresa la foglia durante il periodo della bachicoltura.

Le contravvenzioni alla presente disposizione saranno punite con l'ammenda nominata dall' art. 8 della legge 8 Luglio 1891, cioè con multa estensibile a L. 250, salvo le sanzioni penali che siano applicabili in virtù delle leggi penali dello Stato.

Per il decreto 30 Novembre 1891 la circolazione dei gelsi e delle loro parti è sempre libera entro il perimetro di quei territori.

Il Bollettino di Notizie Agrarie 1893, Anno XV, contiene lo stesso decreto Ministeriale d'applicarsi al Comune di Gerenzano (prov. di Milano), al Comune di Lonate-Ceppino (prov. di Como), e il decreto 20 Novembre 1892, che vieta la esportazione dei gelsi e loro parti da una determinata zona, al Mandamento di Saronno (prov. di Milano), (v. Boll. N. 6, Marzo), al Comune di Appiano (prov. di Como) (v. N. 7, Marzo), al Comune di Cesano Maderno (prov. di Milano), al Comune di Verderio (prov. di Como) (v. N. 9, Aprile).

firmati G. Canestrini
» P. A. Saccardo
» A. Keller, *relatore*

Digitized by Google

RELAZIONE

DELLA GIUNTA CHE PRESE IN ESAME LE MEMORIE PRESENTATE AL CONCORSO SCIENTIFICO AL PREMIO DELLA QUERINIANA, SCADUTO IL 31 DICEMBRE 1892 SUL TEMA DELLE CALDAJE A VAPORE

Nell' adunanza del 26 Febbraio 1888 il nostro Istituto deliberava di bandire il concorso al premio di 3000 lire della Fondazione Querini-Stampalia sul seguente tema:

« Coll' ajuto di dati scientifici, pratici e statistici si » determinino le basi, su cui oggi giorno dovrebbe essere » fondata una legge sulla costruzione, prova e sorveglianza » delle caldaje a vapore, e la costituzione in Italia di quelle » Società, che già fioriscono presso altre nazioni, e che si » incaricano di tenere in attenta osservazione le caldaje » dei loro clienti.

« Il concorrente, nello svolgere il tema, non dovrà » dimenticare gli accidenti relativamente numerosi e ta- » lora assai gravi, che avvengono nei grossi tubi bolli- » tori, le cui pareti sono soggette a compressione (caldaje » Cornovaglia). »

Il concorso si chiudeva il 30 Decembre 1890, e andò deserto perchè nessun concorrente rispose all' invito. Attesa l' importanza del tema, l' Istituto, nel 1891, ha creduto di riproporlo agli studiosi, e lo ripropose tal quale, senza alcuna modificazione, stabilendo la chiusura del concorso al 31 Decembre 1892.

Digitized by Google

La Commissione sottoscritta viene ora a darvi notizia, egregi colleghi, delle Memorie presentate sul tema predetto, ed è lieta di poter dirvi che questa volta tre concorrenti risposero al vostro invito, e che risposero con lavori meritevoli della più seria considerazione.

Le Memorie presentate sono distinte con le epigrafi seguenti:

n.° 1. — Salus publica suprema lex esto.
» 2. — Le buone caldaje, anche non alimentate, non scoppiano mai.
» 3. — Speme.

Prima di discorrere della orditura e valore di questi scritti, la vostra Commissione deve farvi presente che nei cinque anni trascorsi dall'epoca in cui fu bandito per la prima volta il concorso, la sorveglianza governativa delle caldaje a vapore venne sancita dai poteri costituiti d'Italia con la legge di pubblica sicurezza 23 Decembre 1888, e resa veramente efficace mediante il Regolamento 3 Aprile 1890.

L'importanza che il tema aveva quando fu proposto, venne così in parte a scadere, giacchè il serio e largo svolgimento del tema stesso, se pubblicato a tempo, sarebbe stato di forte aiuto nella compilazione di un regolamento che allora mancava all'Italia e che oramai fatto ed applicato da due anni, non è sperabile possa essere per ora modificato in seguito al felice esito del concorso; inoltre, in questo frattempo, sorsero anche tra noi numerose le Associazioni fra gli utenti di caldaje a vapore.

L'autore della Memoria n. 1 comincia con l'osservare che il Regolamento 3 Aprile 1890, dato dal nostro Governo all'Italia, deve considerarsi come una derivazione dei re-

Digitized by Google

golamenti degli altri Stati, ed il risultato di uno studio sulle legislazioni estere presenti e passate. Su questa osservazione egli, quantunque nol dica esplicitamente, informa tutto il suo lavoro, il quale è diviso in due parti; nella prima, fa una accurata rassegna delle legislazioni e delle loro modificazioni nei vari stati; nella seconda, trae da ciò argomento e criterio per un diligente ed assennato studio critico del regolamento italiano vigente. Esamina, cioè, se veramente nella compilazione di questo regolamento si è saputo bene approfittare di quanto venne fatto in proposito dalle altre nazioni, e di quanto ha insegnato una lunga esperienza, e presenta poi un progetto completo di regolamento, il quale deriva dal vigente opportunemente modificato in base ai criterî ed ai concetti esposti nel corso della Memoria.

Il lavoro può dirsi ben fatto, e per il bel ordine dato alle cose esposte, apparisce chiaramente la sempre minore importanza data alla così detta prova a freddo ed alle valvole di sicurezza per preservare i generatori di vapore dalle esplosioni. L'autore dà invece, e con piena ragione, un grande valore alle visite periodiche, specialmente interne, delle caldaje; e dice che la maggior garanzia contro i pericoli di un disastro, qual'è sempre lo scoppio di una caldaja, deriverà principalmente dalla frequenza e diligenza con le quali verranno fatte quelle visite, e sopratutto dalla competenza dei periti a cui saranno affidate. Con sano criterio, e con quella speciale conoscenza di causa che sembra avere in tutto ciò che risguarda l'efficace applicazione di una disposizione legislativa sulle caldaje, osserva che il Governo difficilmente potrà avere dei periti veramente competenti, e che questi, con la veste di agenti governativi, saranno veduti di mal occhio dai proprietari, i quali perciò non presteranno quel volonteroso e valido concorso, che è quasi necessario per rendere più facile e veramente utile il compito dei periti medesimi.

Nel corso della Memoria parla spesso ed a lungo delle

Digitized by Google

associazioni fra gli utenti di caldaje a vapore, e ben dice che queste associazioni legalmente autorizzate dal Governo, possono fare assai più ed assai meglio del Governo stesso. Per la gran ragione che il loro interesse è un interesse collettivo e non pubblico, i periti da esse dipendenti saránno certo ben scelti e uomini veramente competenti; saranno inoltre favorevolmente accolti dal cliente, che vedrà in essi delle persone cointeressate all' utile di tutti i soci, e dalle quali può avere anche utili consigli per lo economico esercizio delle proprie caldaje. Se le predette associazioni si ridurranno in minor numero, e saranno quindi potenti per i mezzi e per il valore del personale di cui potranno disporre, sostituendosi al Governo, come già lo permette l'articolo 36 del vigente Regolamento, in Italia si avrà già una considerevole diminuzione nel numero delle esplosioni di caldaje a vapore.

In tutto ciò l' autore ha perfettamente ragione, e nel corso del suo scritto fa osservazioni e considerazioni sempre fondate e giuste. Esagera forse quando dice che le valvole di sicurezza devono considerarsi come semplici apparecchi d' avvertimento per il fuochista, mentre, a vero dire, modificandone opportunemente la costruzione non si potrebbe negare ad esse ogni efficacia per impedire automaticamente che la pressione salga di troppo oltre la pressione massima di lavoro. In ogni modo è indubitato che questi apparecchi sono ben lungi dal meritare quella piena fiducia che in essi era riposta per lo passato.

La vostra Commissione avrebbe desiderato che fosse più larga e più profonda la discussione teorico - pratica sulla resistenza delle parti di una caldaja a vapore, discussione che qua e là fa solo capolino nel testo della Memoria, e trovasi specialmente in una nota, *sugli accidenti e difetti più frequenti nelle caldaie a vapore*, nota che l' autore mette in fine del suo lavoro.

Ciò non ostante devesi ripetere che la Memoria n. 1

Digitized by Google

è fatta bene, con ordine, cura e piena conoscenza dell'argomento. Buona è la forma del dire, e lo scritto si legge con piacere, e corre benissimo da cima a fondo.

La Memoria n.° 2 è un lavoro certo pregevole, ma sgraziatamente alquanto disordinato. Il suo autore deve avere vaste cognizioni teorico-pratiche, e sopratutto pratiche, in tutto ciò che risguarda i generatori di vapore, e, con ogni probabilità, è uno dei più riputati costruttori d'Italia. Nella breve prefazione al suo scritto, dice infatti che egli, in opere varie, ha impiegato per 7000 tonnellate di ferro.

Il manoscritto si compone di 97 pagine grandi ed è diviso in tre parti. La prima parte, la più lunga, tratta della costruzione delle caldaje e delle disposizioni legislative che in Italia ed all'estero vi si riferiscono.

Per la sicura resistenza delle caldaje, l'autore dà grande importanza alla scelta dei materiali impiegati nella loro costruzione, al modo di lavorarli ed alle disposizioni costruttive adottate. Su ciò ha piena ragione, ma sembra alla vostra Commissione che il Governo sarebbe ben poco adatto per sorvegliare la scelta dei materiali; imperocchè questa sorveglianza sia tutto altro che facile, e debba precipuamente esercitarsi sulle fabbriche di secondaria importanza; ove, davanti ad un interesse materiale ed immediato, si è disposti a trascurare il pericolo di compromettere la riputazione delle fabbriche stesse con frodi di ogni specie, che, quasi sempre, riescono ad ingannare molto bene le persone incaricate di verificare le qualità dei materiali sottoposti a sorveglianza. D'altro canto se la Casa costruttrice è di primo ordine, avrà cura sopra ogni altra cosa della propria fama, ed impiegherà materiali perfetti, e sceglierà le migliori disposizioni costruttive indipendentemente da qualsiasi prescrizione e vigilanza governativa,

Digitized by Google

Nella seconda parte, che è assai breve, 12 pagine, l'autore parla della prova e sorveglianza dei generatori di vapore, e in proposito fa una giusta critica del vigente Regolamento, nel quale vien data certo eccessiva importanza alla prova a freddo, mentre si prescrivono visite periodiche ad eccessiva distanza di tempo, e quindi ben poco efficaci per raggiungere lo scopo per il quale sono imposte. Fa poi assennate osservazioni sugli apparecchi di alimentazione, sugli indicatori di livello e sulle valvole di ritenuta, che, in caso d'accidente, valgono ad isolare una caldaja da altre con le quali fosse in comunicazione, e tutto ciò per mostrare la necessità d'imporre e ben regolare con opportune prescrizioni governative l'applicazione di detti apparecchi.

Nella terza parte dello scritto si discorre delle associazioni fra gli utenti di caldaje, ma specialmente si espongono e discutono dati statistici.

La Memoria racchiude molto di quanto si può dire riguardo alla costruzione dei generatori di vapori, al loro uso, agli apparecchi che vi sono annessi, alle influenze nocive, alla loro resistenza, alle relative legislazioni estere e nostrane ecc., ma il tutto è detto senza quell'ordine e quella chiarezza che necessariamente si devono richiedere in ogni pubblicazione perchè possa riuscire veramente utile, e, come tale, essere premiata da un Istituto qual'è il nostro. Anche la forma del discorso non di raro è scorretta; in taluni punti lo scritto è tanto oscuro che più che capire s'indovina.

La vostra Commissione sinceramente deplora di aver riscontrato nella Memoria n. 2 questi grossi difetti, perchè con le copiose notizie che vi son dentro, e con le salde cognizioni pratiche e il buon criterio che deve avere chi l'ha scritta, si avrebbe potuto mettere insieme un lavoro pregievolissimo, il quale avrebbe potuto vincere il concorso. Non era necessario sapere di più, bastava solo *saper fare;* ecco tutto.

Digitized by Google

La Memoria n. 3 è alquanto inferiore alle precedenti. Contiene 29 sole pagine grandi di testo; uno schema di legge di 58 articoli; due moduli per i processi verbali di visita e prova delle caldaje, ed una bella raccolta di quadri statistici sul numero e causa delle esplosioni; sulla specie, uso e modo di rottura delle caldaje scoppiate; sul numero di morti e feriti che si ebbero a deplorare in Inghilterra dal 1871 al 1890 inclusivi.

Questa Memoria avrebbe potuto esser presa in considerazione assai più seria, se i copiosi dati statistici, accuratamente raccolti e diligentemente riportati nelle tabelle allegate, fossero stati discussi nel testo, nel quale neppure sono discusse le legislazioni degli altri Stati, e si accenna solo in generale a queste ed a quelli e si parla un po' di altre cose riferentisi al tema per presentare poi uno schema di legge, che l'autore dice essere il risultato di uno studio comparativo sulle legislazioni dei paesi più inciviliti e industriali e sui dati statistici raccolti nei quadri allegati. — Tolta la forma del dire un po' ampollosa, l'autore dimostra un sano criterio e sufficienti cognizioni relative all'argomento. Lo schema di legge che propone non è cattivo, ma il lavoro da lui presentato è decisamente incompleto.

Dopo le cose precedentemente discorse, si può dire che a voi, egregi colleghi, è già nota la conclusione della presente Relazione; la vostra Commissione infatti conclude proponendovi di dare il premio all'autore della Memoria n. 1, quella che porta l'epigrafe;

Salus publica suprema lex esto.

M. Bellati
Tito Martini
E. Bernardi, *relatore*

Digitized by Google

RELAZIONE

DELLA GIUNTA CHE PRESE IN ESAME LA MEMORIA PRESENTATA AL CONCORSO SCIENTIFICO AL PREMIO DELLA QUIRINIANA, SUL TEMA:

DELLA POLITICA COMMERCIALE INTERNAZIONALE

Un solo manoscritto si è presentato al concorso pel tema prescelto nell' adunanza del 20 aprile 1890 concernente la politica commerciale.

Non sappiamo, se maggiormente ci mortifichi che un tema così vitale sia passato quasi inavvertito, ovvero che sia stato tanto leggermente raccolto.

Premettiamo, che si trattava bensì della nostra politica internazionale, ma della politica internazionale *commerciale.*

Nel trascrivere il tema in fronte al manoscritto l'Autore ciò dimentica, e trascrive il tema, come se si trattasse senz' altro di politica internazionale, anzichè specificatamente di detta parte della politica internazionale.

Il quesito domandava come semplice introduzione una breve storia della politica commerciale internazionale nella seconda metà del nostro secolo. Di quarantasette pagine, quante formano tutto il lavoro, ventitre sono dedicate, come prima parte, anzichè solo come proemio, a questa storia. Detta storia poi non è veramente storia della politica internazionale commerciale, nè tampoco della politica internazionale, ma solo una rapida corsa di avvenimenti attinenti alla politica internazionale. Inadeguata anche come tale, non è guari, come si sarebbe richiesto, l' epilogo dei mutamenti di politica internazionale, che bensì sorgono dai

Digitized by Google

fatti storici, ma non si confondono cogli stessi. Una storia simile si può compilare in assai breve ora anche solo collo spoglio di un qualsiasi annuario, e persino colla sola cronaca dell' Almanacco di Gotha. In verità, diviene superflua una osservazione qualunque su grossolane inesattezze, siccome quelle, che l' Autore commette, dove manifestamente allude al trattato di amicizia e di commercio del 6 febbraio 1778 fra la Francia e gli Stati Uniti, e all' Ordinanza 26 luglio 1778 del Governo Francese. Certo che l' Autore non ebbe sott' occhio nè Ordinanza, nè Trattato. L' Autore imperterrito frastaglia l' evo antico, medioevale, moderno: si lascia andare a divagazioni: non si cura di mettere d' accordo i suoi giudizii sulle nazioni, pieni di contraddizioni.

Il quesito poi domanda di esporre le varie fasi della politica commerciale italiana. Il manoscritto non risponde che con rapidi e poveri cenni delle principali Convenzioni. Ma quanto all' esporre le fasi della nostra politica commerciale nelle loro cagioni e nei loro effetti, il manoscritto è deficiente affatto. Sarebbe stato d' uopo di dare contezza della riforma doganale di Cavour nel Piemonte; poi delle conseguenze economiche derivate dall' unità d' Italia che ha trasformato in commercio interno gran parte del commercio, che fino a che sussistettero gli antichi Stati apparteneva al commercio da Stato a Stato; dire della politica commerciale che prevalse nei primi anni della formazione del Regno; venire poscia alle modificazioni subite, seguendole fino agli ultimi trattati. Sarebbe stato d' uopo di porre tutto ciò in relazione coi mutamenti di politica commerciale negli altri Stati.

Si chiedeva d' indicare i criteri generali e speciali, dai quali la nostra politica commerciale dovrebbe essere guidata, tenendo conto delle singole forme di produzione, e, supposto che la Francia abbandonasse il sistema dei trattati per adottare quello delle tariffe autonome. Quale risposta ci attenderemo da chi comincia col domandarci:

Digitized by Google

« dove trovarli? forse nella politica Europea? No certamente, perchè non è la politica Europea che forma oggetto del quesito. Forse nella politica italiana? Ma dove è? dove è l'indirizzo italiano? » Udiamo quale principio sommo sia la scoperta dell'Autore: « il bene, che un popolo unanimemente ed indiscutibilmente si prefigge di avere, il cui ottenimento è lontanissimo e difficile, tanto che la storia del popolo consiste esclusivamente nello svolgersi degli eventi per conseguirlo. »

Evidentemente con tali premesse l'Autore non potea condursi che a vacue declamazioni. Se arriva a conchiudere, si è per dirci, che il diritto di confine è santo, in quanto da' ai popoli l'autonomia, ma diviene iniquo, perchè sconfina, e come sconfina? perchè è chiuso tutto intorno dalle dogane. La vocazione vera del popolo italiano sarebbe l'attuazione del diritto sociale, che è come dire una missione mondiale. Ma i dazii, e con essi i trattati, ne sono la negazione. Aboliamo le dogane, aboliamo i trattati. Allora conserveremo il genio nazionale nostro, ma tanto più schietto, genuino, efficace, quanto più ci saremo sottratti al pericolo, ch'esso falsi il diritto sociale, costringendo in angusti confini l'azione nostra, azione universale, mondiale. Chi toglie di vagheggiare, come utopia, che l'Italia fosse un grande punto franco, uno scalo libero per la metà del genere umano? Ma per abbandonarsi a tali idealità ci vuole ben altro, che un'erudizione affatto meschina, un'assoluta mancanza di qualsiasi teoria, e più che mai una inettitudine assoluta di dare alla teoria una qualsiasi possibilità di applicazione pratica. L'Autore concede, che l'Italia possa esercitare qualche industria proficuamente, cominciando dai fiammiferi, dalle conterie, dai lavori di legno e di corno, dal corallo, dalle paste fino ad alcuna delle grandi manifatture. Ma confida, che ogni operosità nazionale si svolga per virtù propria, essa stessa sappia trovare la sua ricompensa, e già la vede personificata nel contadino marinaio; il coltivatore italiano, che

Digitized by Google

va in lontani lidi a far conoscere i nostri vini. Che ci importa della guerra di tariffe da parte di Francia? L'Italia, non protetta, ma non incagliata nelle arti, che corrispondono al Genio nazionale, e nello stesso tempo rinvigorita nella sua vita nazionale da un' espansione mondiale, attrarrebbe essa la Francia stessa, anzichè esserne respinta.

Pur troppo la Relazione nostra dovette essere severa; è la sola via di ravvivare gli studii, perchè alla robustezza del pensiero si associ l' utilità pratica.

Luigi Luzzatti
Alessandro Rossi
Fedele Lampertico, *Relatore*

Digitized by Google

Digitized by Google

INTORNO
ALL'UTILITÀ ED ALLA POSSIBILITÀ DEL TRADURRE

Considerazioni e digressioni

A PROPOSITO DI UNA PUBBLICAZIONE DI E. TEZA

DEL M. E. P. FAMBRI

Questo librettino di E. Teza (1) cui deve applicarsi il rincarato diminutivo per la piccolezza del formato e del numero delle pagine fa però molto sentire e anche pensare a parecchie cose.

Principio dalla prima, che ha importanza generale. C'è di molta gente la quale non si perita a dire: non traducete mai perchè tradurre è tradire, qualunque sia la forza dello scrittore, qualunque il possesso suo delle due lingue. — Se chiedete il perchè si risponderà: — perchè si potrà fare magari un'altra bella cosa ma non render quella.

Anzi tutto l'aversi un' altra bella cosa è proprio così piccolo vantaggio da doversi disdegnare? — Di un gran pittore, a cagion d'esempio, che faccia un ritratto, il quale poniamo, non somigli punto ma riesca, come opera d'arte, un capo lavoro, oserete forse dire che ha perduto del tempo e sciupato della tela? — Sappiamo noi se i maravigliosi ritratti di Tiziano, di Raffaello e di Frantz-Hanz fossero tutti somiglianti? chi ce ne assicura e, tranne qualche caso, chi neppur glie ne importa?

(1) E. Teza — un libro di poesie Boeme tradotte in Tedesco — Verona, Donato Tedeschi e figlio, 1893.

Digitized by Google

Io mi ricordo di avere veduti in Iscozia tre famosi ritratti di Maria Stuarda i quali si direbbero di tre diverse persone. Almeno due di quelli sarebbero pertanto non traduzioni ma tradimenti in tela e roba da buttar via; se non che il buon gustaio si oppone perchè sono a ogni modo tre importanti lavori uno dei quali, e neppure mi parve il migliore, pagato, dicesi, a Parigi la bagatella di duecento mila lire da un mercante il quale non aveva lì pronta una famiglia Stuarda cui rivenderlo.

Ma a parte anche la questione utilitaria, è poi vero che sia impossibile tradurre? — Impossibilissimo, si osa rispondere perchè tanto gli spiriti che le lingue mancano, e debbono necessariamente mancare di parallelismo, e quindi i singoli termini, nelle cui squisite relazioni sta il magistero dell' arte, non può venirci esattamente resa.

Io non dubito qui di osare un riscontro saltando dalle regioni vaghe ed eteree del bello a quelle rigorose del vero. Nella scienza dei computi e dei rapporti non si considerano mica le sole eguaglianze ma anche le equivalenze che in fondo sono eguaglianze anch'esse, non per combaciamento di patti e particolari omologhi ma per valori complessivi.

Dire $a + b + c$ eguale a $p + q + r$ non vuol certamente dire $a = p$, $b = q$, $c = r$ ma bensì che prendere l'uno o l'altro dei due gruppi non fa differenza.

È una similitudine ed una considerazione che mi venne fatta una trentina d'anni fa ragionando d'arte con un fecondo poeta Greco, apprezzatissimo dal Tommaseo, a proposito della versione Leopardiana di non ricordo quale frammento di idillio antico. Il maggiore Manussos (tale era il nome di questo straniero per amore dell' Italia divenutomi commilitone) mi recitava l' originale greco facendo notare la perfetta rispondenza della realtà del significato e della virtualità della impressione del tutto malgrado la divergentissima forma delle parti.

E tale divergenza egli mi fece osservare necessaria non che opportuna traducendomi poi letteralmente il testo

Digitized by Google

greco il quale veniva a perderne quasi ogni attrattiva ed efficacia sua. Così è — in letteratura l'eguaglianza delle parti non da quella del tutto, che invece quella dello spirito informatore può dare.

La letteratura esclude le eguaglianze ammette le equivalenze.

E non le ammette, non le crea essa la natura? — Lo studio parallelo di proverbi, canti e leggende delle varie regioni prova che la natura traduce. Infatti di tutta codesta roba molto più della metà, e direi dei tre quarti, è comune a tutti i popoli in tutti i tempi.

Evidentemente l'idea viaggiava anche prima che ci fossero le strade e navigazioni di lungo corso — e se non è vero che viaggiasse l'idea tradotta dalla natura la cosa significa ancora di più e assai maggiormente ci aiuta la tesi, poichè significa che varii ingegni hanno dedotto o indotto da circostanze analoghe motti, sentenze e talvolta componimenti interi di identico significato e valore in poco meno che identica forma.

I volumi dei folcrolisti son lì per affermare con riscontri senza numero questa irrecusabile prova del potersi con pari originalità e, se vuolsi, verginità di forma in qualsiasi favella formulare non solo gli stessi pronunziati della ragione ma gli stessi parti della fantasia e dare sfogo ai sentimenti e ai bisogni morali con tale equivalente efficacia da lasciare perplesso l'animo di chi, intendendo ed adoperando egualmente i diversi stromenti linguistici, fosse chiamato a dare intorno ai diversi prodotti un giudizio comparativo.

Ora se il fatto dell'equivalenza è possibile fino ad essere comune in natura deve essere altrimenti in arte e la questione starà proprio tutta, o quasi, nel valore dell'artista in quanto a potenza nel maneggiare lo stromento ed abilità nel girare e barattare gli ostacoli.

Digitized by Google

E sono essi possibili, domanda qualcheduno, codesti potenti ed abili in più favelle? — Di Dante, dice il Teza, quanto men puro il latino tanto sgorga più limpido nella veemenza sua l'Italiano; il Poliziano e il Bembo, più grammatici e filologhi, non sono i poeti *majorum gentium*. Il Teza non li ama gli *ambi destri* perchè, a sentir lui, una fontana non può far due fiumi, e se li fa, non sono gran fatto correnti.

Così dice la canzone che cita e potrebbe anche non aver sempre ragione. Infatti, a cagion d'esempio, sono abbastanza correnti, sembra, la pittura, la scultura e l'architettura di Michelangelo; così la meccanica, l'idraulica, l'architettura e la pittura di Leonardo — abbastanza correnti, anche venendo più verso noi, sono la filosofia, la giurisprudenza, la matematica e la letteratura del Leibnitz, e la scienza naturale e la *vis* poetica del Goethe, come, tornando a scostarsi da noi, la potenza filosofica a quella tragica di Seneca (1), le quali non cederebbero che a quelle di Bacone se fosse proprio assodato che egli fosse il vero Shakespeare od anche semplicemente un suo ispiratore o collaboratore.

Se non che in seguito della sua notabilissima prefazione ci viene un po' anch' egli il Teza in quest'idea poichè rammenta che l'Albert, il traduttore tedesco dei canti Boemi è già un famoso chirurgo, mano e mente onore della scuola viennese, che delle glorie ne ha tante.

Riporto le sue parole perchè degne e giuste.

« Non faceva meraviglia una volta che il Redi scri-

(1) È ritenuto che il Seneca filosofo è uno, e quello tragico un altro. Ritenuto dico, non, ch' io sappia, dimostrato. Io, finchè non sia rigorosamente dimostrata la dualità sono per l'unità delle persone. C' è tanto di comune nell' indole e nel gusto! — Così c'è tanto Bacone nello Shakespeare e tanto Shakespeare nel Bacone!

Se sono due sono, a senso mio, due unità sdoppiate. E dissi *a senso mio*, non a *parer mio*, poichè non è un'opinione, sarebbe troppo, ma un' impressione che esprimo.

Digitized by Google

» vesse ricette e sonetti, come nessuno stupiva che il Prie-
» stley fosse teologo, matematico, medico e chimico. Codesto
» usa adesso meno assai: la società ha le imprese di scienza,
» e da' suoi braccianti vuole la giornata intera: chi cerca
» un po' di spasso al suo faticoso cervello diventa, innanzi
» a questi arcigni inquisitori, un operaio briaco. Lo pagano
» tanto!

» Il deviare è necessità molto spesso. Avvocati, come il
» Morreau, filologi, come il Mitscherlich, diventano chimici;
» ma poi restano al fornello, corroborati, e bene, dagli studi
» di prima; che, se è vero, come dice a me una voce amica,
» che l'Albert a queste nobili feste che porta nella vita dei
» dotti la poesia, arrivi solo nell'età matura, l'esempio è più
» raro, e da tenerne conto.

» Come l'arco non sale e scende per le corde, a pre-
» mere o a lambire, con forza e con grazia, se non lo pose
» nella giovane mano un severo maestro, così nelle sotti-
» gliezze dei ritmi, delle immagini, delle parole, dei suoni,
» l'artista nuovo va meno franco e spedito. Dico artista e
» non poeta; non l'uomo che fa, ma l'altro che contempla
» e sente, ammira e rifà ».

Tutto sta che rifaccia non contraffaccia — anche contraffacendo e strafacendo però a volte (quando s'ha il *poeta* anche mancando l'*artista)* n'escono capi d'opera. Benvenuti sempre!

Bernardo Davanzati, a cagion d'esempio, non è davvero Cajo Cornelio Tacito; niente meno che invece di un romano togato e arcigno è un fiorentinaccio di *via dell'Ariento* sboccato, sguaiato e colle maniche rimboccate. Malgrado ciò l'impressione morale e politica di chi lo viene leggendo è Tacitiana. Nella dignità certo no, ma testo e traduzione si valgono per la *vis* e gli effetti.

Digitized by Google

II.

» Beati que signori dell'arte che, degli stromenti mae-
» stri, ne hanno uno solo: quei poeti che cantano con le voci
» della mamma, che non si vantano che di una sola lingua.
» Gli altri stromenti servono a' giochi o all'addestrare l'o-
» peratore e non altro. Quanto è meno puro il latino di
» Dante, (si permetta la ripetuta citazione) più sgorga lim-
» pido nella veemenza il suo italiano; gli ambidestri, come
» il Poliziano od il Bembo, non sono i poeti *majorum gen-*
» *tium;* i quali hanno un cuor solo, un solo intelletto, una
» sola parola ».

È verissimo che il Poliziano ed il Bembo, ambidestri, non sono i poeti *majorem gentium*, ma non credo che manchi loro questa grande fortuna proprio per il fatto dell' essere stati ambidestri.

Per non dire del Bembo cui molto accordarono, ma molto negarono pure le Muse, al Poliziano, certo mancò una cosa, ma piuttosto importante, il genio.

Nel garbo, nella snellezza, nella proprietà, nel gusto in tutto il magistero della lingua e del verso egli poteva dirsi superiore al Tasso, non minore dell'Ariosto.

Non fu il poeta *majorem gentium* per ragioni di ricchezza ma di povertà. Linguista e limatore più perfetto certamente non poteva riuscire neanche se fosse stato maestro di un solo strumento, ma precisamente per la ragione opposta quella cioè dell'avere avuto più fine il gusto che largo l'intelletto, più ricca la forma che la fantasia e più perfetta la tecnica che potente la concezione. Del resto nonchè ambidestri furono, ripeto, polidestri Michelangelo, Raffaele, Leonardo. Isacco Newton, forse la maggior testa che sia mai stata portata sopra due spalle, rispose a chi

Digitized by Google

lo rimproverava del voler essere oltre che matematico, anche fisico, filosofo, teologo e critico: *homo unius negotii, homo nullius negotii.*

E queste cose sono tutt'altro che dette a confutazione del Teza il quale nelle pagine che seguitano della sua acutissima prefazione alle versioni tedesche di Eduardo Albert approva che questo valent'uomo, potente seguace d'Ippocrate, vada a spasso anche a braccetto d'Apollo.

Io dunque nella tesi generale sono d'accordo col Teza soltanto vo più innanzi e credo all' uomo ambidestro non per sola necessità di distrazione e non per solo spasso: credo che certe fontane possano, contro il proverbio, fare due fiumi molto ricchi e molto correnti, e credo che precisamente in questo periodo della divisione e suddivisione del lavoro scientifico il solo argine possibile dalle aridezze che potrebbero anche divenire atrofie dell'analisi bisogna che gl'ingegni più larghi ed alti si difendano per l'appunto variando e moltiplicando il lavoro.

A mezzo la prefazione il Teza riparla della possibilità o no di ben tradurre.

E anche qui ci troviamo in fondo d'accordo.

Egli riconosce che l'Albert valorosamente e vantaggiosamente combattè corpo a corpo le difficoltà della traduzione.

Non io entrerò a discutere dei pregi paralleli del testo boemo e della versione tedesca, — volto pagina e leggo la sua versione italiana nella quale veggo una riprova della possibilità di belle ed efficaci traduzioni.

Ma quale riprova, potrà vivacemente obiettare qualcuno, se il boemo vi è estraneo?

Questa — rispondo — che la leggenda rimane bella e commovente, che del parallelismo del testo e della versione non mi è lecito dubitare sapendo di legger cosa di uno fra i più coscienziosi e potenti filologhi d'oggidì.

Ora se ci sono queste due cose: parallelismo e bellezza, significa che non manca fedeltà perchè bellezza senza pa-

Digitized by Google

rallelismo potrebbe darsi ma presentando un tutt'altro lavoro dall'originale, ma conservandone rigorosamente l'ordine o le bellezze non esistono più o rimangono fedelmente della natura di quelle che riproducono.

E della possibilità del tradure fedele non parlo altro.

III.

L'equivalenza è fedeltà sostanziale ed è alta, anzi sovrana difesa dalle infedeltà spesso inseparabili dal metodo rigorosamente letterale.

In poesia equivalenza è parità d'impressioni e di efficacia.

Qui c'è senza dubbio e nella traduzione e nella traduzione della traduzione.

La leggenda del salice è breve e semplice. In poche parole la espongo.

La moglie del barone della leggenda quando dorme par morta, di lei non si sente il più piccolo respiro, il suo corpo è ghiacciato e stecchito e anche se piange il tenero bambino suo non lo sente. Che è ciò? dev'essere una malattia? bisogna dice egli (il barone) — darsene pensiero e curarla. La poveretta, che sa di che si tratti, s'oppone in forma supplice dicendogli:

Quel che la Parca vuole comandare
parola d'uomo non lo può disfare.
E s'anco io dormo che non batte il cuore
io sono nelle mani del Signore;
io sono nelle mani del Signore
e la notte mi guarda a tutte l'ore
E s'anco dormo com'io fossi morta,
il mattino la vita mi riporta;
e sana mi risveglio e m'alzo anch'io!
Dunque lasciami in mano al buon Iddio!

Digitized by Google

Ma, come dice apostrofandola il canto (forma toccantissima e caratteristica della poesia popolare):

non valgon le parole per niente
il tuo signore ha un' altra cosa in mente.

Infatti egli va dalla strega e vuol sapere come stia la faccenda che durante la notte il corpo di sua moglie è ghiacciato e stecchito.

La mala strega risponde e li perde entrambi colla verità:

Ma come dunque non sarebbe morta
se mezza vita e nulla più, la porta?
con te il giorno quell'anima soggiorna
poi la notte ad un albero ritorna.
Va in giardino, al ruscello, a mano manca
un salcio vedi di corteccia bianca,
e rami gialli, sulla sponda ombrosa:
della tua moglie l'anima vi posa.

E il disgraziato barone intende di avere sposato una donna perchè se la viva entro a un salice e che di mezza moglie non si contenta, da di piglio alla scure e corre a schiantare il disgraziato salice insino alla radice.

Dentro all'acqua corrente fitto piomba
e dal profondo subito rimbomba
con un lungo sospir.

Dopo questo infelice lavoro fatto colle proprie mani il barone s'avvia a casa

A casa quanta gente dentro e fuora!
Per chi mai suona l'ultima sua ora?

domanda egli,

Digitized by Google

Non si sa chi, un qualche essere molto impersonale e sommamente personale nel tempo stesso, perchè sintetico come il coro greco, lo informa di quanto è accaduto non si limitando a narrarglielo ma esprimendogliene i particolari, il giudizio, l' impressione. Sei soli versi, ma che spezzano il core;

È la tua donna poco fa spirata
parea l'avesse una falce falciata!
Girava per la casa quella santa
cade a un tratto, com'arbor che si schianta,
e cerca il suo bambino e volge in giro
lo sguardo e mette l'ultimo respiro.

L' infelice barone sotto lo strazio del rimorso e dell'amore prorrompe in pianto disperato:

Ahi non sapendo nella mia follia,
io t'ho ammazzata dolce donna mia!
Del tuo bambino, del bambino bello
ho fatto a questo mondo un orfanello!
O bianco salcio, salcio di dolore
oh quanto hai tormentato questo cuore!
Mezza vita da me vieni a strappare,
bianco salcio, di te che deggio fare?
— Dà gli ordini mi tolgan dal ruscello
e taglino ogni giallo ramoscello
pialli gli assi per beue il legnaiolo
faccia una culla per il tuo figliolo:
poi metti nella culla il tuo bamcino
che non abbia a strillare il poverino.
Quando ninnando lo faran dormire
lo verrà la sua mamma a custodire
E pianta il ramoscello sulla sponda
che non si guasti colà presso all'onda
E quando il bambino sarà più grandino
farà con la corteccia un zufolino
e zufolando mesto canterà
con la sua buona mamma parlerà.

Digitized by Google

Ebbene in tutto questo non c'è nè il vero nè il verosimile. Nessun riscontro colla vita reale, nessuna reminiscenza quindi possibile nell' animo del lettore. Eppure la leggenda inonda l'animo di una tristezza che arriva allo strazio e di una pietà profonda e santa verso la vittima ed anche verso lo sconsigliato sacrificatore.

Come avviene ciò che questa potenza la quale a fil di logica si direbbe non dover appartenere che al vero o per lo meno al probabile, sia raggiunta in tal grado anche da ciò che non ha niente di comune neppur col possibile? È dunque capace di astrazione avventatamente analogica non solo la facoltà intellettiva, ma anche l'affettiva?

L'esperienza ci prova che la cosa è vera a tal punto che l'interesse più sincero ed intenso può dall'arte venire accaparrato anche in pro' di astrazioni e di finzioni per niente antropomorfiche. — Gli esempi non sono certo molti ma grandi.

Negli ultimi versi del più filosofico dei suoi carmi Giacomo Leopardi, per esempio, desta nelle anime elevate e gentili un senso di malinconica pietà, di affettuoso rimpianto parlandoci delle pigre ma non frenabili lave che tardi forse ma inesorabilmente arderebbero e coprirebbero le sue adorate ginestre. È un miracolo di vanità eppure nel tempo stesso nobiltà e santità di compianto, cioè tutt' altro che affettività sviata e sciupata.

Chi osservasse leggermente il fatto sarebbe tentato ad indurne che l'arte arriva ad essere più forte della verità. Non mancano infatti, e numerosi, gli esempi di episodi non solo in ogni parte conformi al vero ma rigorosamente accertati che lasciano freddo lo spirito e presso che indifferente l'animo. Basterà mettere innanzi due esempi: La Zaira del Voltaire e l' Otello dello Shakespeare (1) rappresentati

(1) Il Manzoni nella sua lettre a M.r .... (Chawet) *sur l'unitè de temps et de lieu dans la tragedie* fa un importante raffronto tra l'Otello e la Zaira.

Digitized by Google

dallo stesso attore: il Salvini, quindi a perfetta parità di potenza plastica e drammatica di esecuzione. La morte di Zaira e quella di Orosmane non fanno proprio nè caldo nè freddo. Dopo la tragedia si può restare alla farsa e volentierissimo ridere per poco che ci sia dello spirito; — dopo la morte di Desdemona invece la tristezza è invincibile. Se qualcheduno resta alla farsa vuol dire che ha qualcheduno da aspettare od è un idiota senza intelletto nè cuore. — E come va ciò, mentre per il fatto Orosmane e Zaira sono senza confronto più conformi alla modernità del costume ed alla probabilità degli eventi che nol sieno Otello e Desdemona, dei quali l'uno non ha nulla di comune con quella che noi chiamammo civiltà nostra e l'altra di comune ci ha egualmente pochissimo cogli avvedimenti e le energie che nel mondo che noi viviamo, ed anche in quello che si viveva tre secoli fa, distinguevano l'intelletto e il cuore della donna anche più passivamente dolce e gentile.

Egli è il carattere insopportabilmente convenzionale e accademico che, nella Zaira, malgrado una certa abilità scenica, annienta qualsiasi partecipazione del sentimento alle barbare sorti della svenevole francese e di quell'altro rogantino più o meno tartaro, mentre sono l'altezza poetica e la insuperabile realtà psicologica che destano e incatenano la più ansiosa pietà su Otello e Desdemona, persone rese improbabili se non a dirittura impossibili dalle maggiori deficienze della preparazione scenica.

Ciò non vuol dire che la verità sia meno forte dell'Arte, ma vuol dire che quando l'Arte chiude in sè tanta essenza e potenza di verità da strappare l'adesione degli intelletti e degli animi, il suo effetto è immancabile ed estremo, anche se le circostanze di fatto non rispondano in tutto a quelle della vita e persino anche se gli esseri sieno inesistiti e, per contraddizione colle leggi dell'essere, inesistibili.

Non conosco, per darne un altro degli esempi, scena nè drammatica nè musicale che commova nè più nè così

Digitized by Google

profondamente l'animo come il triste abbandono e la conseguente fine di Elsa di Brabante nel Lohengrin.

Eppure il cavaliere, la donna e tutta l'avventura sono impossibili fino all' assurdo. — Perchè interessano? — E quando pure Elsa somigliasse a qualche cosa di reale perchè accorarsi tanto per lei che la felicità propria stolidamente e anche ingratamente gettò per aver dato ascolto ai nemici di colui, che pur l'aveva salvata? — Ell' è una Psiche medievalmente vestita, eppure per lei ogni gentile anima sospira dal fondo, mentre nella sorte della ninfa di Apuleio ciascuno vede indifferente e sorridente pur anco il castigo della indiscreta, pettegola e curiosa femminilità. E neppur ciò mostra una prevalenza qualsiasi del fantastico sul reale, e meno ancora una repugnanza ad esso, — mostra il contrario anzi, il preciso contrario, poichè mostra la preferenza dell' essenziale sull'eventuale, cioè dell' antropomorfismo intimo e profondo sopra quello esteriore e contingente.

L'arte *sovrumana* e perfino *estra umana*, anche fino all' assurdo, nei casi rappresentati può trovare e trova le vie del cuore se intensamente e potentemente reale nella introspezione e riproduzione intellettiva ed affettiva. Il che risulta tutto in omaggio di quel vero che, anche nella idealità presenta la umanità intrinseca della natura in confronto di quello che, per l' assenza della qualità che la caratterizzano e determinano, rimane invece, malgrado la verosimiglianza e magari anche la dimostrata autenticità storica, vago ed estrinseco.

E non è questione di naturalismo o idealismo questa, ma (ammessa la sovranità del vero) di scelta fra le verità da prendere e del posto e la luce sotto cui saperle presentare.

Il qual lavoro del pensiero, e quì viene irrecusabile una conclusione, deve essere possibile con qualunque segno grafico o fonetico posto al servizio del pensiero da una ci-

Digitized by Google

viltà abbastanza progredita da non mancarle numericamente quegli stromenti che hanno nome vocaboli.

Le loro combinazioni e permutazioni, per la mancanza di riscontri analogici delle storie, dei climi, delle indoli e delle stesse fisiologie e psicologie umane non possono certamente combaciare, ma gli insiemi debbono potersi riprodurre colla stessa complessiva verità colla quale, anche con diversissimi materiali ma adatta capacità di lavoro, le costruzioni di un tempo e di un paese possono, da chi sappia, riprodursi tal quali nelle più varie condizioni circostanti.

Uguaglianze mai, ripeto la distinzione prima, ma, date le attitudini, equivalenze sempre.

IV.

Ma le equivalenze sono esse da ricercarsi nell'arte? — Mette conto?

Se mette conto! — Risponda per me lo scrittore che oggi lodo ed assalto ad un tempo.

« Voglio avvisare gli amatori della buona poesia, egli » dice, che i lavori come questo dell' Albert aprono *una* » *porta nuova* e che, soggiunge, bisogna essere grati al- » l' amor patrio di lui che *riaccosta nella poesia due* » *nazioni.* »

E questa è la verità. — Riaccosta le nazioni il ben tradurre.

Che poi la cosa non sia impossibile a farsi bene parmi dimostrato abbastanza dalle ragioni e sopratutto dalle citazioni messe avanti finora.

A Pirrone, negante il moto, un filosofo greco passeggiava senz' altro davanti — leggere al Teza la versione

Digitized by Google

del Teza è, senza dubbio, confutargli con altrettanta positiva efficacia quell' *impossibile* che scatta dalla sua coscienza critica di filologo cui egli dovrebbe contrapporre direttamente quella, senza confronto più sintetica e significativa, di artista.

Farà egli ciò? — Difficilmente io credo, poichè fra noi latini segnatamente due cose non si possono pressochè mai impedire — la prima che gli uomini minori sieno giusti cogli altri, e la seconda che i migliori e maggiori non sieno ingiusti con sè.

Digitized by Google

Digitized by Google

ADUNANZA SOLENNE

DEL GIORNO 28 MAGGIO 1893

PRESIDENZA DEL COMM. SENATORE FEDELE LAMPERTICO

MEMBRO EFFETTIVO PENSIONATO ANZIANO

Presenti il Regio Prefetto col Consigliere delegato, il Sindaco di Venezia, le principali Autorità civili e militari, oltre a un numeroso eletto uditorio, fra cui parecchie gentili Signore.

Vi assistono i membri effettivi: FAMBRI, segretario, BERCHET, vicesegretario, PIRONA, DE LEVA, VLACOVICH, LORENZONI, CANESTRINI, E. BERNARDI, J. BERNARDI, BELTRAME, SACCARDO, MARINELLI, ROSSI, DE GIOVANNI, OMBONI, BELLATI, DEODATI, STEFANI, MORSOLIN, TAMASSIA; ed i soci corrispondenti: DA SCHIO, GALANTI e G. B. DE TONI.

Sono giustificati gli assenti membri effettivi: DE BETTA, presidente, MINICH, vicepresidente, FAVARO e PERTILE.

Quest' adunanza fu tenuta, come di consueto, alle ore 2 pom. nella Sala dei Pregadi nel Palazzo Ducale.

Il Senatore *Lampertico*, quale membro anziano fra i presenti assunse la Presidenza dando per primo la parola al Segretario *Fambri*, il quale riferì *Sui premî scientifici e sulle onorificenze agli industriali veneti*, che si conferirono nell' anno corrente, proclamando i nuovi temi posti a concorso per gli anni venturi.

Digitized by Google

Poi il m. e. Senatore *Rossi* lesse il suo discorso intitolato: *Sul concetto morale odierno della economia politica.*

Dopo ciò ebbe termine l'adunanza, e le Autorità ed il pubblico si recarono nel Palazzo Loredan a visitare la mostra dei campioni presentati ai concorsi industriali.

Digitized by Google

RELAZIONE

DEL

M. F. SEGRETARIO COMM. PAULO FAMBRI

Grande obbligo certamente dobbiamo agli stessi, non prossimi, predecessori membri di questo nostro Istituto di Scienze, i quali, anticipando sul positivismo dei criterî e del lavoro e vincendo i più irrequieti proclamatori di spirito pratico, vollero che qui alla scienza più astratta e pura, come ingenuamente chiamavasi ogni insieme di affermazioni deduttive andasse, come correttivo potente, ad associarsi l'applicazione, la quale più ancora che tale può chiamarsi in molti casi vero e proprio richiamo alle realtà e necessità della vita.

Quindi vollero aprire dei concorsi, a programma determinato per la ricerca di fatti e leggi capaci di illuminare gli studiosi, i legislatori e gli amministratori intorno a qualche seria questione preferibilmente contemporanea, e degli altri, egualmente a premi, ma a programma libero, affinchè ciascuno, il quale pensasse di avere benemeritato comunque dell' educazione, dell'igiene, della sicurezza, dell' industria, del commercio o di qualsiasi altra cosa pertinente al pubblico benessere, potesse averne giudicata l'opera propria ed offrirla al pubblico colla guarentigia d'un imparziale ed autorevole apprezzamento.

Ed ecco la scienza a questo modo fatta concreta e pratica, eccola benemerito coeficiente di lavoro e di scambio, maestra al produttore e guida al consumatore, classificando

Digitized by Google

l' opera del primo ed avvertendo l' altro del come e fino a qual punto si trovino nell' opera offerta le condizioni in essa richieste.

Ed ora è desso l' Istituto che fu giudice, il quale, in omaggio alla verità ed alla libertà, si presenta col presente resoconto del proprio lavoro, perchè in ultimo venga dal pubblico giudicato il suo sistema di giudicare.

Voi potrete convincervi, speriamo, o signori, come l'Istituto abbia, nei concorsi banditi, avuto a cuore il pratico vantaggio del paese, ed anzichè vagare soltanto nelle altezze scientifiche o in ciò che costituirebbe il lusso della speculazione, abbia voluto scendere lealmente all' effettività dei bisogni, e come, nel giudizio dei prodotti e nell' assegnazione dei premi, sia stato da esso realmente consigliato e segnalato ciò che industrialmente ed economicamente gli parve più solido elemento di vantaggio, di moralità e di decoro.

Principiamo dai premi.

Nell' anno 1888 fu dal R.° Istituto bandito il concorso al premio di L. 3000 della Fondazione Querini Stampalia sul tema seguente:

« Coll' aiuto di dati scientifici, pratici e statistici si » determinino le basi su cui oggigiorno dovrebbe essere » fondata una legge sulla costruzione, prova e sorveglianza » delle caldaje a vapore, e la costituzione in Italia di quelle » Società, che già fioriscono presso altre nazioni e che si » incaricano di tenere in attenta osservazione le caldaie » dei loro clienti. — Il concorrente nello svolgere il tema » non dovrà dimenticare gli accidenti relativamente nu- » merosi e talora assai gravi, che avvengono nei grossi » tubi bollitori le cui pareti sono soggette a compressione » (caldaie Cornovaglia). »

Andato deserto il concorso la prima volta per mancanza di concorrenti, fu riaperto per una seconda gara,

Digitized by Google

che fu più fortunata, imperocchè vennero presentati tre buoni lavori, che furono sottoposti al giudizio di una Commissione speciale composta dei membri effettivi del R. Istituto, M. Bellati - Tito Martini - E. Bernardi, *relatore*.

Il primo e più importante lavoro risponde all'epigrafe: « *Salus pubblica suprema lex esto.* »

L'autore lo divide in due parti; nella prima fa un'accurata rassegna storica parallella delle diverse legislazioni; nella seconda ne trae argomento per un diligente studio critico dell'attuale Regolamento italiano. — Presenta quindi una proposta di nuovo Regolamento modificato in base ai criteri ed ai concetti esposti nel corso della Memoria.

L'autore dimostra chiaramente la poca importanza della prova a freddo e la molto mediocre sicurezza fornita dalle così dette valvole di sicurezza; sostiene la necessità delle visite periodiche, specialmente interne, delle caldaie, da farsi con frequenza, diligenza e da periti: aggiungendo che il Governo codesti periti competenti nè li ha nè può averli essendo tale l'ufficio da presentar loro rimunerazione inadeguata e difficoltà e gelosie numerose. Dimostra chiaramente come invece le Associazioni fra gli utenti di caldaie a vapore possano riuscirci avendo interesse collettivo speciale, anzi ufficiale, ed essendo le Associazioni in grado di scegliere periti abili e benevisi ai clienti. Crede che sostituendo il lavoro di queste Associazioni illuminate ed auto-tutrici agli scatti ed alle dormiveglie delle sorveglianze burocratiche si riuscirà a diminuire considerevolmente il numero delle esplosioni.

Esagera forse dicendo che le valvole di sicurezza debbono considerarsi come semplici avvertimenti per il fuochista, ma bisogna convenire che esse non giustificano la loro pomposa qualificazione e non meritano la fiducia troppo largamente loro accordata.

Benchè fosse stata desiderabile una più larga e più

Digitized by Google

profonda discussione teorico-pratica sulla resistenza delle parti d'una caldaia a vapore, cui è appena accennato qua e là, si comprende che l'omissione non ha ragione d'incapacità, ma di densità sobria e modesta. Infatti il lavoro è fatto bene e con ordine, cura, e veramente piena conoscenza della materia.

Buona è altresì, come propria e perspicua, la forma, tanto che si legge con piacere da cima a fondo.

La seconda Memoria che risponde al motto: « *Le buone caldaie anche non alimentate non scoppiano mai* » è pure un lavoro pregevole ma disordinato alquanto. — Si divide in tre parti. Nella prima tratta della costruzione delle caldaie e delle disposizioni legislative.

L'autore ha ragione di sostenere che molto della sicura resistenza delle caldaie dipende dal materiale impiegato e dai metodi di fabbricazione; è chiaro però che a procurare questa condizione i regolamenti non possono davvero contribuire. Il Governo è disadatto all'ufficio di sorvegliare le piccole fabbriche le quali eluderebbero tutte le verificazioni uggiose e dispendiose per nulla. Per raggiungere questa prima condizione di sicurezza, che è la buona fabbricazione, gli utenti non hanno che un mezzo: o sorvegliarla da sè o rivolgersi soltanto a case costruttrici di primo ordine, le quali non comprometteranno certo la propria fama vitale con l'uso di materiali imperfetti.

Nella seconda parte l'autore critica giustamente il vigente Regolamento per l'eccessiva ingenua importanza che dà alla prova a freddo e per le visite periodiche a larghissimi intervalli di tempo. — Dimostra con assennate osservazioni l'importanza d'imporre e regolare con opportune prescrizioni governative l'applicazione d'apparecchi d'alimentazione degli indicatori di livello e delle valvole di ritenuta, utilissimi in caso d'accidenti.

La terza parte tratta pur essa delle Associazioni fra

Digitized by Google

gli utenti caldaie a vapore e specialmente espone e discute dati statistici.

Il lavoro è abbastanza largo se non completo, ma vi mancano la chiarezza e l'ordine. — Non era forse necessario sapere di più, bastava saper meglio.

La terza Memoria, contrassegnata dall'ottimista parola: « *Speme* », aveva in vero molto minori ragioni di speme, perchè alquanto inferiore alle precedenti.

Contiene uno schema di legge, due moduli di processi verbali di visita e di prova delle caldaie ed una buona raccolta di quadri statistici vari. Nel corso della Memoria si accenna solo di volo ad essi ed alla legislazione degli altri Stati.

L'autore dimostra un sano criterio e sufficienti cognizioni relative all'argomento. Il suo schema di legge formula qualche buona e pratica idea, ma è decisamente incompleto.

Benchè il lavoro, dopo la Legge 23 Dicembre 1888 e 3 Aprile 1890 perda d'importanza, la Commissione propose per la premiazione la prima Memoria col motto: « *Salus pubblica suprema lex esto* » e l'Istituto approvò la proposta.

Aperta quindi la scheda fu trovato, che l'autore è il nob. sig. Marin Giovanni Ingegnere industriale, cui l'Istituto è lieto di assegnare il premio di L. 3000 della fondazione Querini Stampalia, secondo le condizioni portate dall'avviso di concorso.

Venne esaminato dalla Commissione (composta dei membri effettivi Alessandro Rossi, Senatore del Regno — Fedele Lampertico, Senatore del Regno, *relatore* — e Luigi Luzzatti Deputato al Parlamento) l'unico lavoro presentato al concorso della Fondazione Querini Stampalia per l'anno 1892 sul tema:

Digitized by Google

« Premessa una breve storia della politica commer-
» ciale internazionale nella seconda metà del nostro secolo,
» esporre le varie fasi della politica commerciale italiana
» ed indicare i criteri generali e speciali dai quali dovrebbe
» esser guidata, tenendo conto delle condizioni delle singole
» forme di produzione, e supposto che la Francia abban-
» doni il sistema dei trattati per adottare quello della ta-
» riffa autonoma. »

Si trovò che l' autore non s'era attenuto strettamente al tema per avere impiegato troppo spazio in proporzione al lavoro, per la prima parte, che viene cambiata dall'autore per comodo proprio in una rapida corsa di avvenimenti relativi alla politica internazionale, e che del resto è inadeguata anche come tale.

Riesce al tutto superfluo render conto delle varie grossolane inesattezze dell' autore.

Il manoscritto non risponde nella prima parte assolutamente, e nell'altre risponde assai imperfettamente alla domanda di *esporre le varie fasi della politica italiana.*

Egual difetto si riscontra nella trattazione virtuale del tema, nella quale bisognava indicare i criteri generali e speciali dai quali la nostra politica commerciale dovrebbe essere guidata, tenendo conto delle singole forme di produzione, e supposto che la Francia abbandonasse il sistema dei trattati per adottare quello delle tariffe autonome.

L' autore finisce meno seriamente che mai il suo studio poco serio, con vacue declamazioni e con teorie non pure antiscientifiche, ma affatto puerili.

La Commissione opinò quindi, e l' Istituto accettò la proposta, di non aprire la scheda col motto: « *Volere è potere* », accordando allo scrittore il solo favore che restava possibile, quello di mantenergli l' incognito.

Il premio non fu quindi aggiudicato, ed il concorso fu dichiarato deserto.

Digitized by Google

Non essendosi poi presentato alcun lavoro per concorrere al premio ordinario biennale del Reale Istituto sul tema prescelto nell' adunanza 18 Marzo 1888 intorno alla *storia dell' emigrazione dalle provincie venete nell' America ;* e visto che il tema era stato riproposto (chiudendosi il termine del primo concorso il 31 Dicembre 1890) il concorso rimane chiuso, ed il premio non venne aggiudicato per mancanza di concorrenti.

La Commissione (composta dei signori membri effettivi Fedele Lampertico, Senatore del Regno, *relatore* – Edoardo Deodati, Senatore del Regno – e Giuseppe De Leva) incaricata di riferire sui temi proposti per la scelta di quello da bandirsi per il conferimento del premio dell'Istituto del 1894, intorno alle scienze morali e sociali, propose, ed il R. Istituto deliberò, che venga conferito « *il premio al-* » *l' autore della migliore ed esauriente Memoria espos-* » *tiva del sistema dell' imposta progressiva, che taluno* » *vorrebbe, con varie forme, sostituito al principio san-* » *cito nell' art. 25 dello Statuto fondamentale del Regno,* » *per cui i cittadini contribuiscono indistintamente ai* » *carichi dello Stato nella proporzione dei loro averi. —* » *Si domanda che i concorrenti raccolgano i documenti* » *pratici di quei paesi ove tale sistema sia per avventura* » *stato applicato. Ove manchino i criteri che sieno for-* » *niti dall' esperienza, i concorrenti dovranno a mezzo* » *dell' indagine scientifica chiarire quali sarebbero gli* » *effetti pratici della sua attuazione. In generale si desi-* » *dera seria e larga rassegna delle ragioni che stanno* **pro** » *e* **contro** *un tale sistema, e la conclusione se sia quindi* » *a consigliarsene o meno la introduzione nel nostro paese.* »

È un fatto che contro al principio dell'*imposta proporzionale* va oggi sostituendosi quello dell'*imposta progressiva;* e non è già che si tratti dell'applicazione di una semplice legge finanziaria, tali leggi non si presentano che in via

Digitized by Google

eccezionale, ma a dirittura di sostituire un ben diverso ordinamento della imposta, e non solo a scopi fiscali, ma sociali, quelli cioè di mutare, a mezzo dell'azione fiscale la distribuzione delle ricchezze.

In modo affatto indefinito s'agita questo problema, tanto che non si potrebbe stabilire nè con quali criteri si eviterebbe l'arbitrio; nè quali limiti si intenda fissare; nè in che modo si concilierebbe l'applicazione del principio colla preservazione del capitale e con l'aumento del risparmio nazionale.

Il problema, però, per quanto confusamente, oramai è posto. Non gioverebbe evitarlo: è meglio assai affrontarlo: solo questa è la via per conoscere quanto vi sia di giusto e di pratico nelle idee che sin'ora sono sì vaghe ed indeterminate. In tal modo si dissiperanno le illusioni, imminente pericolo sociale, e si potrà rendersi ragione dei mali che trovano in esse la loro espressione, e dei rimedi che possono suggerirsi, senza perturbamenti nocivi all'economia della Nazione e dello Stato, non che all'equilibrio sociale.

Il R. Istituto non peritandosi a proporre un così gran tema ha seguito francamente e fortemente l'esempio di altri Istituti maggiori, come quello di Francia.

Il Reale Istituto inoltre, nella segreta sua adunanza del 7 Agosto 1892, ha stabilito di assegnare nell'anno 1895 il premio della Fondazione Querini Stampalia di L. 3000 « a chi, entro l'anno 1894, avrà introdotto in una valle » a piscicultura del Veneto una innovazione, che sarà giu- » dicata importante ed utile da una Commissione compe- » tente, nominata dallo stesso Istituto, od avrà trovato il » modo di avvantaggiare sensibilmente una delle industrie » che direttamente si collegano con la vallicultura.

« Potrà quindi concorrere al premio suddetto chi avrà » trovato il modo di ottenere con vantaggio della valli- » cultura la fecondazione artificiale delle uova di qualche » specie di pesci marini; chi avrà introdotto in una valle,

Digitized by Google

» e con buon successo, qualche specie animale del mare
» Adriatico o di altro mare; chi, col perfezionamento dei
» congegni vallivi, avrà ottenuto in una valle risultati
» molto superiori agli ordinari; chi avrà fatto progredire
» presso di noi l'ostreocultura e la mitilicoltura; chi avrà per-
» fezionato la lavorazione del pesce di mare in guisa da ren-
» derlo più gradito al palato e più ricercato nel commercio. »

Il concorso rimane aperto fino al giorno 31 gennaio 1895 inclusivamente.

Le discipline che regolano questo concorso sono quelle comuni a tutti i concorsi della Fondazione Querini Stampalia.

Con questo programma il nostro Istituto volle mostrarsi sollecito degli interessi speciali oltrechè dei generali e provvedere, oltrechè ad un grande progresso della scienza, anche ad uno regionale del territorio.

In questo caso le iniziative personali e le collettive convergono e, se a questo programma verrà degnamente risposto, la scienza, la ricchezza generale e l'igiene pubblica avranno guadagnato assai.

Le iniziative private, che precedettero questa collettiva del nostro R. Istituto, sono la sorta società di piscicultura da una parte, e quella dell'Associazione degli Ingegneri veneziani per nuovi studi intorno al regime idraulico lagunare ed ai criterî del suo nuovo regolamento.

Il lavoro alacremente procede d'ogni parte, il gruppo degli ingegneri veneziani avrà fra tutt'al più un paio di mesi pubblicata la sua voluminosa e molto categorica relazione tecnica ed amministrativa.

Del Veneto è quindi opportuno conchiudere non essere esatto dire che vi si faccia poco, ma piuttosto che di quel parecchio che si fa la notizia rimane così modestamente ristretta da lasciarne disconosciuto il non mediocre progresso e lavoro.

Veniamo ora a riferire dei premi conferiti dal R. Istituto pei concorsi industriali del 1893.

Digitized by Google

Diplomi d' Onore.

L' industria della confezione del seme bachi da qualche anno coraggiosamente e fortunatamente intrapresa nella nostra regione, con metodo scientifico e con ogni cura, riuscì con splendidi risultati quanto nelle vicine provincie lombarde.

I due principali Stabilimenti del Veneto, quello cioè del Motta di Mogliano e del Pasqualis di Vittorio si presentarono al concorso industriale bandito dal nostro Istituto.

I meriti di questi due grandi industriali possono dirsi eguali, imperocchè se il Pasqualis fu il primo a fondare nella nostra regione un importante Stabilimento bacologico, se ha maggior estensione di clientela ed offre maggior quantità di prodotto, il Motta ha formato uno Stabilimento modello, dove egregiamente ed ordinate si vedono tutte le industrie che concorrono all' industria principale, dove seguendo gli ultimi dettati della scienza, venne fabbricata la sala per l'ibernazione e introdotto ogni perfezionamento per la preparazione del seme, dove sono comprese tutte quelle istituzioni che provvedono all' istruzione ed al benessere degli operai; il Motta inoltre educa nello stesso Stabilimento i bachi destinati alla produzione del seme, ed aumenta i controlli e le garanzie perchè li ottiene da un primo allevamento fatto l' anno precedente, per famiglie.

Dire di più intorno ai meriti del Motta e del Pasqualis crediamo affatto superfluo, tanto sono conosciuti e stimati, quanto conosciuto e stimato è il beneficio ch' essi recarono all' economia nazionale, avendo essi fatto rivivere ed assicurato al Veneto uno dei più importanti prodotti.

L' Istituto quindi, ponderate le ragioni che milita o a favore dell' uno e dell' altro concorrente, li ha reputati egualmente degni ambedue della massima distinzione, ed è

Digitized by Google

lietissimo della portagli occasione di poter dimostrare quanto apprezzi quei due importanti Stabilimenti che efficacemente giovano all' incremento della pubblica ricchezza, mentre nello stesso tempo provvedono al bene di molti operai, e contribuiscono allo sviluppo sempre maggiore di una produzione, che qualche anno fa accennava alla più allarmante decadenza nella nostra regione.

Di primissimo ordine s' è trovato lo Stabilimento Scalfo e Comp. per la lavorazione della *juta* a Piazzola sul Brenta.

Oltre il vastissimo fabbricato dello Stabilimento (ove trovano posto oltre mille fusi — ben quarantasette telaj — con tutto il macchinario relativo mosso da una locomobile e da forza d' acqua), sono degni di considerazione lo stabile ad uso uffici ed alloggio del personale dirigente, le officine di falegname, e fabbro-meccanico, i forni, la sega, i trapani, i torchî e tutte le altre macchine; i grandissimi magazzini, i completi binari in ogni posto per il sollecito trasporto delle merci, e l' apparecchio per il carico e lo scarico delle jute dalle barche sul Brenta.

Al personale (ch' è tutto assicurato a tariffa massima, per metà a carico della Ditta Scalfo e Comp., contro i danni degli infortuni sul lavoro) vengono somministrate gratuitamente le medicine ed il servizio medico.

La Ditta Scalfo e Comp. fu la prima ad introdurre nel Veneto la filatura dei titoli fini di juta (dal 10 al 14), ed ancora adesso è l' unica che la esercita, procurando di toglierci da essere tributari all' Estero ed in specialità al Belgio. — A Piazzola si producono i titoli fini che vengono messi sul mercato con sommo vantaggio degli acquirenti.

Notevole è la produzione giornaliera di questo importante Stabilimento, dove gli operai, con sole otto ore di lavoro, danno dai 30 ai 35 Quintali di filatura, e circa 4000 metri di tessuto. — Un migliajo di persone circa

Digitized by Google

trovano pane direttamente od indirettamente da questa importantissima industria.

Non potendo cader dubbio che l' Jutificio di Piazzola sul Brenta vada noverato fra i più importanti Stabilimenti del Veneto; e conosciute anche le grandi difficoltà che la Ditta Scalfo e Comp. ha dovuto superare per conseguire un tanto scopo, l' Istituto ha creduto di doverle accordare il massimo premio, cioè un diploma d' onore.

Uno dei principali Stabilimenti industriali italiani sorgeva in Spresiano nel 1882, quando più che mai si sentiva nella vallata del Piave il bisogno di lavoro, per le tristissime conseguenze delle ultime inondazioni.

La segheria e il laboratorio di legnami a vapore della Ditta Bortolo Lazzaris, oltre che importantissima impresa industriale, è anche altamente encomiabile come opera filantropica per le nobili ragioni della sua origine.

Vasti, arieggiati, pieni di luce e costruiti con tutti gli ultimi perfezionamenti sono l' opificio in cui lavorano le macchine, i magazzini, gli essicatoi e gli uffici.

La forza motrice dell' intero Stabilimento è data da due macchine a vapore, una piccola costrutta dall'officina della Società Veneta a Treviso della forza di circa 20 cavalli, ed una maggiore dei fratelli Sulzer di oltre 75. — Alle macchine viene somministrato il vapore da tre caldaie costruite pure nelle officine della Società Veneta di Treviso; e per combustibile vengono usati il segaticcio, le piallature, ed i truccioli risultanti dalla lavorazione del legno.

Le locomobili, mediante un ben costrutto sistema di trasmissione, mettono in movimento cinque grandi seghe che possono dare sino a 1500 tavole in un giorno, ed altre cinque impiegate a compiere lavori diversi — sei piallatrici, di cui cinque semplici, che producono quotidianamente ben 6000 tavole piallate — parecchie altre macchine per il taglio e la confezione delle casse da imballaggio, il numero delle quali salì a 120,000 in un sol mese nel 1891,

Digitized by Google

cifra considerevole che potrebbe però anche essere di molto superata — le macchine ed i torni per i manichi di stromenti da lavoro e da pulitura, la cui produzione può arrivare fino a 3000 al giorno.

Più ristretta e non compiutamente perfezionata è l'industria dei *parchetti* che si fabbricano pure nello Stabilimento LAZZARIS. Per questa industria si stanno studiando i mezzi di svilupparla e perfezionarla.

Nel piano superiore dello Stabilimento, fornita di macchine mosse dalle locomobili, trovasi la Falegnameria, la quale produce il lavoro più importante, cioè i serramenti di porta e di finestra, le cornici, le persiane, i tenoni e le mecchie.

Non bisogna dimenticare l'Officina meccanica che provvede alle necessarie riparazioni ed alla manutenzione di tutti i macchinari, ed alla costruzione di tutti gli utensili per lo Stabilimento; — nè gli essicatoi del legname che possono contenerne 348,000 m.^{3} — nè che lo Stabilimento mediante una dinamo della potenza di 3200 candele viene illuminato completamente a luce elettrica.

Nello Stabilimento LAZZARIS sono impiegati attualmente dai 170 ai 200 operai.

Eccellenti istituzioni complementari, con le quali la Ditta LAZZARIS cerca di migliorare la condizione dei suoi dipendenti, sono la Società di Mutuo Soccorso ed il Magazzino Cooperativo che, fondati solo nel 1891, fanno già ottime prove.

L'Istituto conferisce quindi alla Ditta BORTOLO LAZZARIS il massimo premio, il *Diploma d'onore.*

La nuova industria introdotta dal cav. G. PASQUALIS nella nostra regione ha meritato la massima attenzione ed il massimo studio da parte della Commissione incaricata di riferire, che ha trovato il tessuto ottenuto dalla fibra del gelso di ottima qualità il quale può sostituire benissimo i mi-

Digitized by Google

gliori tessuti per tappezzerie, con grande vantaggio economico per gli acquirenti.

Lo Stabilimento per la lavorazione del gelsolino, situato in Vittorio, è fornito di tutte le macchine migliori necessarie a questa nuova industria; ed entrando nello Stabilimento Pasqualis si assiste a tutte le operazioni che vengono eseguite con singolare sollecitudine, dall'estrazione della fibra, alla tessitura, passando per la filatura, cardatura e tintoria.

Bellissime sono le stoffe eseguite nello Stabilimento Pasqualis, imitanti i migliori damaschi.

All' industria del Gelsolino sono perennemente impiegate un centinaio di persone fra capi ed operai. E la produzione annua ottenuta fino ad ora è di Kg. 200.000 (filato) e 50.000 metri di tessuto.

La completa lavorazione della fibra del gelso viene eseguita in tre grandi fabbricati appositamente costruiti; per tutte le varie operazioni vi sono apposite macchine, parte a vapore e parte a forza idraulica.

Il cav. Pasqualis, anche per questa sua industria fondata in Italia, e fortunatamente nella nostra regione, nel 1885, è ritenuto degno della massima onorificenza, cioè di un *Diploma d' onore*.

Medaglie d' Argento.

L' Istituto è ben contento di accordare al signor Luigi Pallotti e frat. una delle *medaglie d'argento* per la sua orificeria veneziana, perchè egli fu uno dei pochi che ha rialzato questa industria che stava in grande, anzi estrema decadenza.

Molte cose, per vero, si sarebbero dovute osservare sia per il buon gusto che per l' importanza dei prodotti. Ma ci si è fermati sopratutto sulla fabbricazione del così

Digitized by Google

detto *Manin* o *Spagnoletto*, che costituisce una specialità tutta veneziana. — Bisogna che Venezia sia grata al sig. Pallotti che ha saputo concentrare nella sua officina quel lavoro di catenella ch' era sparso qua e là, e che forse sarebbe andato in disuso; mentre per merito esclusivamente suo il famoso *manin* è stato rimesso in moda e guadagna giustamente terreno.

L' avventurina fabbricata dal Sig. Ferro continua le tradizioni veneziane di questa importante imitazione del minerale omonimo. — È pur degna di nota e di lode la produzione della canna per conterie minute, la quale serve in gran parte alla fabbricazione dei fiori artificiali eseguite nelle officine dell' Huch, presentando la detta canna tutte quelle gradazioni di colore che sono necessarie ad imitare ogni più variamente e vagamente dipinta corolla. Anche il sig. Ferro si ritenne quindi degno di una *medaglia d'argento*, per lo sviluppo ed il progresso da lui recato a questa importante industria veneziana.

Vista la bellezza ed eleganza dei prodotti, e la grande esportazione che se ne fa specialmente in Germania, e considerando che nella lavorazione dei fiori artificiali e corone mortuarie sono impiegati moltissimi operai (circa 270); — che il movimento di capitale, portato da questa industria, è di oltre 200.000 lire, il R. Istituto deliberò di premiare lo Stabilimento del sig. E. Huch con *medaglia d'argento*. — Questa industria è non solo bella e gentile ma è pia e morale.

È sconsolante sopra una tomba vedere una cosa degenerata e perfino immonda, che tale diventa una corona di fiori due giorni dopo che venne deposta dall' amore e dalla riconoscenza.

Se la tomba è qualche cosa di più rispettabile che il dissolvimento, è logico e sacro, non che onesto, che il dissolvimento non vi sia rappresentato e precisamente da

Digitized by Google

ciò che fu omaggio. Il bronzo, la ceramica, il vetro sono l'omaggio previdente, e debbono essere imposti non che consigliati da chi non voglia i sepolcri *fuor dagli sguardi pietosi*. — La tomba ricorda abbastanza che tutto cade, è bene che anche qualche cosa ricordi che nulla però si distrugge.

È alto e degno che qualche cosa rammenti anche l'imperituro.

Non sono nuove per la nostra regione le industrie presentate al concorso dal cav. Giovanni Bennati, però l'Istituto ha creduto doveroso premiarlo con *medaglia di argento*, e ciò per il grande sviluppo dato da lui al suo Stabilimento in Spinea di Mestre.

Diffatti, nella sola fabbrica di scope ben 120 operai trovano continuo e sicuro lavoro; e questa industria, tanto modesta, porta l'incredibile movimento di capitale di circa mezzo milione; cento sono i carri ferroviari che portano ogni anno dalla stazione di Mestre alle rispettive destinazioni i prodotti delle fabbriche Bennati, ed il numero annuo delle scope fabbricate nello Stabilimento ascende a 250.000.

Più modeste, perchè contano solo due anni di vita, sono le fabbriche dei saponi e delle acque gazose della Ditta medesima.

La Commissione del R. Istituto, senza pronunciarsi sull'efficacia dei prodotti fabbricati dal sig. Negri Silvio e Comp. di Venezia, perchè egli ha dichiarato di essere in piena regola colle leggi sanitarie vigenti, si limitò a considerarne il lavoro industriale. — Per questo rispetto l'Istituto giudicò che, oltre al merito dell'essere una al tutto nuova attività locale, essa è di una bellezza e perfezione straordinaria anzi unica.

Le capsule gelatinose, le pillole, i granuli, i confetti medicinali che il sig. Negri sa confezionare coi più recenti

Digitized by Google

metodi meccanici superano il lavoro delle più antiche e famose fabbriche.

Egli impiega una quarantina d'operai e raggiunse già una considerevole cifra di esportazione de' suoi prodotti.

Egli ha così emancipato il paese da una importazione, egli ha creato una concorrenza agli stranieri negli stessi mercati stranieri.

Il suo Stabilimento fu reputato degno della *Medaglia d' argento.*

Lo Stabilimento del sig. Pietro Laverda in Breganze presso Vicenza, è già favorevolmente noto da parecchi anni in tutta la regione.

Le macchine agricole, ed in specialità gli sgranatoi per granoturco, i torchi per vinaccie, le trebbiatrici a mano, sono usati in tutto il Veneto e nelle Provincie di Modena e Ferrara. — La produzione annua delle macchine agricole nello Stabilimento Laverda è in media di circa 200.

Tenuto calcolo dell' importanza del laboratorio, della bontà delle macchine, degli attestati di encomio di vari Comizi Agrari, e dei premi importanti ottenuti in altre Esposizioni, l' Istituto ha creduto di dover conferire al sig. Pietro Laverda la *Medaglia d' argento.*

Medaglie di Bronzo.

È importante la lavorazione della lana vegetale ricavata dalla pianta detta **Tiffa**, esercitata in Adria dalla Ditta L. Nesso figli e comp.

Gli operai occupati nell' industria esercitata dal Nesso sono circa 150, numero che varia però a seconda del maggior o minor lavoro ed a seconda della stagione.

Digitized by Google

Annualmente vengono spediti all' estero 500 quintali di lana vegetale, e 1500 ne vengono smerciati in Italia.

Quattro macchine a vapore lavorano continuamente per apparecchiare e confezionare i materassi di lana vegetale che si spediscono specialmente nella Spagna, nel Portogallo, nell' Austria-Ungheria, nella Svizzera ed in tutta Italia.

L'Istituto ha assegnato al Nesso una *Medaglia di bronzo.*

La fabbrica dei prodotti alimentari, di farine, di grano, granone e pasta da minestra fondata nel 1883 in Adria da Efrem Grossi e comp., s' è ritenuta degna di premiazione con *Medaglia di bronzo,* per il vantaggio economico apportato da questo Stabilimento e per le grandi difficoltà che la Ditta suddetta ha dovuto superare per l' introduzione di questa nuova industria.

Lo Stabilimento, mosso da macchine a vapore della forza di 30 cavalli, mentre produsse nel 1883-84, cioè nel primo biennio d' esercizio, per un valore di 5076 lire, nel solo primo trimestre del 1893 ebbe un lavoro di 3556 lire, quindi presentemente il lavoro è più che quintuplicato.

Gli operai impiegati nello Stabilimento Efrem Grossi e comp. sono in permanenza 30, senza gli avventizi che naturalmente vengono assunti nelle epoche di maggior lavoro.

Degna di lode e di incoraggiamento è l' opera del sig. Angelo Pozzana di Venezia, il quale è giunto a fabbricare degli eleganti mobili di metallo, vasche da bagno, ecc. che possono con vantaggio gareggiare con le produzioni di simile genere che vengono dall'estero. — La vivezza e la solidità delle vernici è uno dei migliori requisiti che posseggono i prodotti del sig. Pozzana. — Lo sviluppo dato dal Pozzana alla sua industria, il numero degli operai occupati, ed il guadagno che dà alle due officine dell' Orfanotrofio ed Istituto Colletti gli meritarono, da parte di questo R. Istituto una *Medaglia di bronzo.*

Digitized by Google

La casa d'avicultura del sig. ITALO MAZZON fondata nel 1888 in Villafranca Padovana, secondo i sistemi richiesti dalla scienza e dalle condizioni della regione, è una delle migliori conosciute. — Dal sig. MAZZON vengono coltivate con metodi razionali varie razze fra cui meritano speciale menzione la Gigante Padovana, la Polverara, la Maggi, la Livornese, la Valdarno ecc., vengono inoltre allevati e colombi e tacchini e fagiani e pernici. — La casa MAZZON, che occupa ora un vasto tratto di terreno, promette di ampliarsi fortemente tanto che in breve occuperà una superficie di 20 ettari.

Non va dimenticato che la casa MAZZON pubblica un importante periodico: « *La guida del pollicultore* » che gentilmente invia alla biblioteca del nostro Istituto.

Il R. Istituto ha creduto di premiare il sig. MAZZON con una *Medaglia di bronzo.*

Il signor LUIGI BATTISTELLA di Verona ha presentato alla mostra, per concorrere ai premi ministeriali, varie qualità dei suoi vini, ottenuti con un metodo di confezione semplice, razionale ed atto a portare, se bene usato, alcuni miglioramenti all'industria enologica; ed infatti i vini inviati dal BATTISTELLA, confezionati già da qualche anno, si presentano limpidi, nè depongono nella bottiglie feccia alcuna a differenza di vini o della stessa o di altre qualità, confezionati però in modo diverso. — I vantaggi arrecati col nuovo sistema BATTISTELLA a questo importante ramo del commercio veronese, vennero riconosciuti altre volte ed in diverse Esposizioni Enologiche e dalla stessa Camera di Commercio ed Arti in Verona.

L'Istituto assegna al signor BATTISTELLA LUIGI di Verona una *Medaglia di bronzo.*

La Ditta VISENTINI e ROSA di Venezia presentò al concorso, la sua invenzione di fiaccole veneziane al magnesio,

Digitized by Google

le quali per autorevoli attestazioni, ed in seguito a fatti esperimenti, offrono ottimi risultati.

Questa industria è sul nascere, e quindi l'Istituto volle incoraggiarla assegnandole la *Medaglia di bronzo.*

Menzioni Onorevoli.

Molto pratico per i fornitori di grosse partite di ghiaja è il nuovo vaglio che porta il non indifferente vantaggio di una migliore e più sollecita epurazione della ghiaja.

La ghiaja introdotta nel vaglio Torzo (ch'è messo in movimento da una macchina a vapore della forza di otto cavalli), esce completamente lavata dal terriccio, in varie grandezze cioè da giardino, da costruzione, da fondazione ecc.

Il Torzo quindi ha meritato una distinzione speciale da parte dell'Istituto avendo egli liberato la sua industria dal sistema lungo, noioso, e di incompleta riuscita usato fino ad ora per vagliare la ghiaja. — Al sig. Carlo Torzo di Treviso venne accordata una *menzione onorevole.*

Vista la grande diffusione e l'uso molto pratico ed importante che si fa oggidì dei bicicli e delle biciclette, una certa importanza acquista pure la fabbrica in Roncade del sig. Carlo Menon, al quale l'Istituto è lieto di poter assegnare una *menzione onorevole.*

Nello Stabilimento Menon (dove si lavorano completamente i velocipedi dalle prime operazioni: la fusione del bronzo e dell'acciajo, agli ultimi abbellimenti, la nikelatura sistema galvanico) sono occupati sempre venti operai e parecchi se ne chiamano di avventizi.

Oltre al concorrere che fa la fabbrica Menon a mi-

Digitized by Google

gliorare le condizioni economiche del piccolo centro in cui si trova, porta l'utile agli acquirenti di una forte economia nella prima spesa (essendo le biciclette MENON di un prezzo molto inferiore a quelle delle altre fabbriche) ed il vantaggio di avere un luogo vicino per le riparazioni ai possibili guasti, risparmiando in tal modo le spese di porto e di dazio, che sarebbero forti dovendole spedire all'estero.

E perciò appunto l'Istituto assegnava al MENON una *menzione onorevole.*

La casa d'avicultura premiata varie volte in più Esposizioni, condotta da F. G. LION in Altichiero presso Padova s'è riconosciuta importante per l'estensione che ha preso, per il numero e le varietà di razze in essa allevate e per il largo commercio.

Non avendo alcuna specialità di allevamento o di razza, ma riconosciuti i meriti del sig. LION, riguardo all'avicultura, l'Istituto ha creduto di assegnargli una *menzione onorevole.*

Il sig. MATTEO DA PONTE di Conegliano ha presentato al concorso una *distillatrice* da lui costruita col sistema Comboni. La Commissione apprezzandola altamente, non ha però creduto di proporle un maggior premio, perchè non trattavasi della invenzione, ma solo della costruzione di una distillatrice ideata dal valente prof. Comboni che volle rimaner estraneo al concorso. Ma riconoscendo che la distillatrice presentata dal DA PONTE è di elegante e solida costruzione, fece buona prova, venne altrove premiata, ed è ritenuta di pratica utilità dagli enologhi, ha proposto e l'Istituto fu lieto di assegnare al diligente costruttore la *menzione onorevole.*

La fornace del sig. BARNABA PERISUTTI dà cementi a rapida presa; la macerazione della materia prima, tolta dai monti che circondano Resciutta, viene fatta da cilindri messi

Digitized by Google

in moto da quattro ruote a pale, della complessiva forza di 25 cavalli. — Vi attendono dieci operai che lavorano nove mesi dell'anno, dando un prodotto che può ascendere a 100 quintali al giorno, e che viene smerciato in Friuli ed in altre parti d'Italia, malgrado la grande concorrenza dei cementi di Vittorio e di Bergamo. — Nel 1890 il sig. Perisutti piantò un nuovo opificio a Buja per la macinazione di cemento a lenta presa e calce idraulita prodotto di una sua fornace a fuoco continuo, impiegando per il nuovo stabilimento una forza idraulica di 12 cavalli. — Il signor Perisutti ha inoltre altri stabilimenti come una sega di legname, una pila per la brillatura dell'orzo, per i quali però non concorse ai premi industriali.

L'Istituto ha trovato giusto di dover premiare il coraggio di questo modesto industriale e gli assegnava perciò una *menzione onorevole.*

Un intelligente industriale è senza dubbio il sig. Domenico Zucco di Feltre. — Egli impiegò la modesta sua fortuna nel ridurre al sistema Schweitzer un piccolo e vecchio molino che possedeva nel comune di Feltre, ed ora egli, che ha introdotto tutti i migliori sistemi nel suo Stabilimento, raccoglie i frutti del suo coraggio e dell' operosità sua, ed ha la soddisfazione di rispondere completamente ai bisogni dell'intera popolazione del suo paese. — Il molino del Zucco, messo in azione per forza idraulica, produce dai 30 ai 50 quintali di grano macinato oltre a farine di varie qualità semolini, crusche, ecc. È l' unico opificio di tal sistema nella Provincia di Belluno. — L' Istituto quindi è lieto di conferirgli una *menzione onorevole.*

Le eleganti calzature, ottime per qualità e relativamente miti di prezzo, favorevolmente conosciute e stimate che la Ditta G. Kirschen presenta alla nostra mostra, furono ritenute degne di *menzione onorevole,* tenuto conto

Digitized by Google

anche che la Ditta KIRSCHEN, che da parecchi anni lavora a Venezia, concorre per la prima volta ad una Esposizione industriale.

Elegante e pratica s'è trovata la calzatura di nuovo modello presentata al concorso dalla Ditta C. FERIGUTO e figlio di Padova. — Molto pratica è la suola di gomma rigata che impedisce lo sdrucciolare, ed igienica la suola interna di sughero. — La Commissione però non crede troppo utile il rivestimento interno di pelliccia, che si ritiene non permettere la completa traspirazione, conservare troppo l'umidità, e rendere più difficili le consuete riparazioni. — Nel complesso però vista la praticità e l'eleganza del nuovo modello di scarpe, presentate alla mostra dal FERIGUTO, e l'economia che si fa nell'acquisto delle stesse, si è ritenuta la Ditta COSTANTE FERIGUTO e figlio di Padova degna di *menzione onorevole.*

Erano ben noti da parecchi anni gli aratri costruiti dal sig. E. MAZZETTI in Occhiobello, quello che egli presentò ora è l'ultimo perfezionamento al quale è arrivato questo intelligente industriale.

L'aratro MAZZETTI viene generalmente preferito oltre che per le sue buone qualità, anche per il prezzo mite. — È addottato a preferenza di altri aratri nel Polesine e nel Ferrarese; e fa buona prova anche nei terreni argillosi e più tenaci.

Al sig. EMIDIO MAZZETTI venne assegnata dall' Istituto per questo suo aratro perfezionato una *menzione onorevole.*

Degna di un incoraggiamento da parte dell'Istituto s'è ritenuta l'industria delle Ceramiche Artistiche modestamente esercitata dal sig. GAETANO BONATO in Bassano Veneto. — Questo lavoratore senza alcun aiuto di capitali seppe abbastanza ampliare la sua officina, e da tre operai che

Digitized by Google

aveva nel 1884, quando incominciò i primi lavori, portarli al giorno d'oggi, fra artisti e ragazzi, a dodici. — I lavori del Bonato vengono spediti per lo più in Francia, dove sono apprezzati e dove egli tiene un contratto di fornitura annua per una somma di 15.000 lire. — Lo Stabilimento Bonato venne fregiato in varie esposizioni e concorsi di medaglie e diplomi. — L'Istituto perciò ha deliberato di premiarlo con una *menzione onorevole.*

La proprietà dei Siroppi di china ferruginosi, semplici, all'arsenico, alla nocevomica e fosfoferruginosi, preparati dal sig. Vido Luigi di Lendinara, attestati da molti documenti di approvazione e di incoraggiamento, ed in particolare dal nostro collega prof. Spica, e principalmente lo sviluppo dato a questa piccola industria ha fatto sì che l'Istituto non esitasse a conferire al signor Luigi Vido una *menzione onorevole* per i suoi Siroppi ferruginosi.

Il sig. Celso Mantovani concorse per un'officina di impianti elettrici che ha preso un discreto sviluppo. — La Commissione loda l'attività del sig. Mantovani, e spera che in breve nella sua officina saranno costruiti per intero quegli apparecchi elettrici che sono di uso tanto comune, intanto propose e l'Istituto approvò di incoraggiarlo con una *menzione onorevole.*

Avendo il sig. Federico Gaggio fondato anche a Vittorio la industria dell' essiccazione degli erbaggi, legumi e frutta, con nuovi sistemi, industria che maggiormente perfezionata ed ampliata potrà riuscire di vantaggio non indifferente, l'Istituto ha creduto di premiarlo con una *menzione onorevole.*

Le menzioni onorevoli furono accordate tutte alla unanimità, meno una, ed è forse quell'una che ad un giudizio comune e superficiale parrebbe non solo la premiazione più guadagnata ma la più ragionevolmente aumentabile.

Digitized by Google

Infatti, chi vi getti sopra uno sguardo rapido e profano vedrà che la mostra del Bonato è la più copiosa e appariscente. È quindi volontà della Commissione e dell'Istituto che le non facilmente indovinabili ragioni del contro vengano esposte.

Le terraglie del Bonato possono essere non senza verità giudicate un gran passo indietro nella tecnica e nella economia professionale ceramica.

La materia è senza confronto più fragile, il disegno più negletto, la vernice meno bianca e brillante che nella maiolica della quale è una imitazione molto pallida e per giunta moralmente e giuridicamente discutibile, imperocchè ben lungi dal creare nuove forme plastiche ha alla lettera espropriate delle loro le fabbriche di maioliche che formarono per secoli la maggior gloria ceramica del Veneto e forse dell'Italia e di recente profusero lavoro e danaro a pagare artisti come, per dirne uno, il celebre Minghetti di Vicenza che colla magistrale sua stecca aveva lungamente dominate tutte le Esposizioni internazionali. Eppure malgrado tutte queste considerazioni gravissime a carico, sembrò alla Commissione che una qualche distinzione non dovesse essere negata all'espositore.

In primo luogo il Bonato creò un buon prezzo la cui immediata conseguenza fa un grande spaccio anche all'estero. — Ora il porsi in grado di invadere i mercati stranieri è un servizio tanto positivo che ne paga molti di negativi.

In secondo luogo mantenne viva per mezzo delle terraglie l'industria della ceramica artistica in giorni nei quali le commissioni delle maioliche erano momentaneamente, e si temeva durevolmente, cessate.

In terzo luogo dette ragioni e occasioni ai produttori di maioliche artistiche di scendere anch'essi dalla loro altezza e produrre a buon prezzo.

In quarto luogo la stessa concorrenza alle maioliche, che ne diminuisce al momento la ricerca, può in seguito

Digitized by Google

per altri rispetti tornare vantaggiosa, come quella che restando presente sempre sui mercati stranieri, anche in crisi, coi suoi colori e le sue forme a ogni modo ancora attraenti, non può a meno di invogliare i buongustai a procurarsi in più nobile materiale e con più accurate pitture e brillanti vernici quegli stessi oggetti nuovamente tramutati può dirsi d'industriali in artistici.

La Commissione partendo da questi criterii, e valutati i titoli contrari e i favorevoli di questa produzione espresse non solo il voto ma il convincimento che la terraglia non ucciderà la maiolica, come la decalcomania non uccise il vasellame chinese e giapponese, e come i merletti a fuselli, e meno che meno quelli a macchina, non uccisero le squisitezze dell'ago.

La produzione inferiore venne quindi dalla Commissione considerata piuttosto scala che ostacolo, e, in questo speciale caso e per queste varie e serie ragioni, reputata, nella pur combattuta produzione, degna dell' accordata modesta ricompensa. S'è voluto dar conto particolareggiato di questa deliberazione, che sembra di così poco momento, perchè a proposito di essa larghe e pratiche considerazioni ebbero la parola e l'apprezzamento ultimo loro dovuto.

Oltre ai premiati, altri furono i concorrenti che in quest'anno raggiunsero la confortante cifra di ben 43, ma alcuni si ritirarono dal concorso, altri non si poterono premiare o perchè le loro opere d' ingegno, per quanto egregie, non si reputarono comprese in quella categoria d'industrie per le quali il Ministero assegna i premi — o perchè furono di recente premiate dall' Istituto, o perchè ancora nel loro inizio non raggiunsero un grado di sviluppo tale da portare un notevole vantaggio alla nostra regione, fornire un esatto e sicuro criterio del loro valore industriale ed economico.

L' Istituto fu dolente di dover collocare nella seconda

Digitized by Google

delle accennate categorie le molte e belle Guide Brentari, e di non poter quindi, come avrebbe voluto, premiarle.

Il Brentari cominciò a scrivere Guide nel 1885 e dopo d' allora ne pubblicò circa venti, delle quali ho qui davanti l'elenco.

Le Guide Brentari ebbero *medaglia d' oro* all'esposizione di Bologna del 1888; e fu l'unica medaglia concessa per tal genere di lavori; anzi non ce ne fu neppure d'argento; ma solo una di bronzo per la Guida di Udine della Società Alpina Friulana.

Ebbero poi medaglia d'argento a Palermo nel 1892.

Il Brentari, per compilare le sue Guide:

1. legge quanto fu scritto sul territorio da studiare,
2. lo percorre tutto a piedi,
3. raccoglie informazioni da comuni e privati,
4. fa correggere le stampe da molte persone intelligenti.

Le Guide richiedono così molto tempo e lavoro; ma riescono anche molto precise.

Queste Guide sono quasi tutte notevoli per la grande quantità di dati storici che contengono; esse devono riguardarsi non come aridi manuali per il viaggiatore, ma bensì come dotte e geniali monografie illustrative di speciali tratti del Veneto e Trentino.

Le guide alpine del Brentari sono assai apprezzate anche dai giudici più competenti; gli ufficiali alpini ne sono tutti provvisti. La stampa alpistica italiana, francese, inglese, tedesca ha sempre avuto lodi illimitate per le Guide Brentari, che furono giudicate *modelli del genere*; ed assai le lodarono ogni anno, nelle loro relazioni, i presidenti generali del Club alpino italiano.

Il Brentari sta ora attendendo alla continuazione della *Guida del Trentino* (che riuscirà di 4 grossi volumi) e dei quali uno è già pubblicato, ed il secondo in corso di stampa.

Il Brentari colle sue Guide ha illustrato molta parte

Digitized by Google

del territorio, specialmente alpino, fra Adige e Piave; e sarebbe desiderabile che egli potesse darci una completa *Guida delle Alpi Venete,* territorio in gran parte poco noto, e pur meritevole di ampia e precisa illustrazione; e certo il Brentari si accingerebbe al non facile lavoro se trovasse qualche incoraggiamento.

In Italia non abbiamo buone Guide. Molte sono vecchie ed incomplete; le altre piene di strafalcioni indicibili, se facciamo eccezione per qualche Guida alpina lavoro non di un solo individuo ma di più persone, fatte dalle sezioni di Bologna, Brescia, Torino, Roma ecc. del Club Alpino Italiano e dalla Società Alpina di Udine. Notisi poi anche che, come numero, la raccolta delle Guide Brentari è la più numerosa contando ormai circa venti Guide.

L'industria delle Guide alpine e d'altro genere è tutta ed interamente sua. Il Brentari fa stampare le sue guide (e lo sono benissimo) dall' ormai celebre stabilimento di Sante Pozzato di Bassano; ma egli solo ne è, oltre che autore, anche editore e proprietario. È un'*industria nuova,* cominciata nel 1885, e che può e deve continuare e svilupparsi sempre più.

Notisi pure che la *industria delle Guide* portò grande utilità e sviluppo all'industria (di somma importanza per la provincia di Belluno e per il Trentino) pel *concorso dei forestieri.* Nel Cadore specialmente, ed in tutto il Trentino, questo aumentò d' assai dopo che vennero illustrati quei paesi.

Tutte queste ragioni militavano per il diploma d'onore al Brentari — al massimo dei servigi militari e morali, non disgiunto dall'economico, si sarebbe data la massima delle ricompense.

Aumentava il desiderio di premiare l'uomo e l' opera il voto degli ufficiali alpini, vero onore tecnico e *sportistico* del paese, che aspetta da quella splendida arma emulatrice dei gloriosi bersaglieri i più segnalati servigi, e senza nessunissimo dubbio all' occasione li avrà.

Digitized by Google

Ma l'Istituto si contentò invece di esprimere per mia voce al Brentari la propria soddisfazione, dolente di non poterlo premiare, uscendo la produzione dai termini del concorso.

Aspettiamo la guida del Trentino — aspettiamo quest'altro nobile servigio alla nostra etnografia e al nostro fraterno spirito nazionale.

Poi verrà, speriamo, attuata dall'autore quest'altra idea nostra per uno studio generale delle Alpi Venete. — Che l'infaticabile peregrino e scrittore rammenti i desiderii dell'Istituto di scienze che lo segnalerà anche più generalmente alla riconoscenza degli studiosi e dei patriotti.

È, come si vede dal fin qui esposto, nel desiderio di tutti gli onorandi colleghi a nome dei quali io ebbi l'onore della parola, che una conseguenza venga tratta proprio come voce del fatto: ed è questa che della regione veneta, (malgrado tante querimonie e tante censure di quella la quale si vorrebbe che fosse solo esuberanza di critica mentre è anche un po' deficienza di solidarietà) che della nostra regione veneta, dico, si può e deve ammettere che: *eppur si muove.*

E bisogna che ciò venga non solo creduto ma detto, e non solo detto ma ripetuto e imposto, imperocchè è vano per non dir folle aspettare che altri a proprio detrimento proclami ciò che il paese omettesse di dire a proprio vantaggio.

È nel mondo ideologico ed etico, ma soltanto lì, che chi si umilia sarà esaltato; nel pratico la verità è invece che chi si umilia sarà depresso — del resto quelle stesse carte della eterna sapienza le quali vi dicono *siate umili* vi avvertono nel tempo stesso che *la candela non è fatta per essere coperta sotto lo staio,* e ciò evidentemente per la ragione sociologica che in tal caso non giova a nessuno, e sopratutto per quella fisico-chimica che la luce

Digitized by Google

in tale condizione necessariamente si asfissia e spegne. — Occorrono due cose, oltre al sapere e al volere, — e sono la solidarietà e la notorietà, imperocchè i profitti della civiltà e della modernità non si svolgono senza che tutte, proprio tutte, le forze di queste non siano largamente e pertinacemente usate.

Che questi giudizi, questi resoconti, queste premiazioni, questo stendersi della mano della scienza collettiva a quella del lavoro individuale, aiutino e sollevino — che lo spirito accademico scenda, che lo spirito industriale salga — e che l'incontro fraternamente cordiale dia al paese quella coscienza di sè, in mancanza della quale i maggiori sforzi restano isolati ed infecondi.

Ricordatevi o signore e signori questo *eppur si muove*, che essendo di natura positiva e sperimentale ha diritto di essere ascoltato come una effettiva verificazione e non semplicemente come l'oratoria citazione di una frase tradizionale e felice.

Digitized by Google

IL CONCETTO MORALE ODIERNO
NELLA ECONOMIA POLITICA

DISCORSO

LETTO DAL M. E. SENATORE ALESSANDRO ROSSI

Le celebri lampade della vita passate a catena, colle quali volle Lucrezio raffigurare il procedere incessante della umanità verso i suoi alti destini, non brillarono mai nel mondo fisico di sì abbagliante splendore come in questo scorcio di secolo.

Noi che ne siamo illuminati, sia che vi assistiamo come testimoni, sia che vi lavoriamo come operatori, ci domandavamo attoniti, ansiosi, quali ne saranno gli effetti nel mondo morale. E poichè una Sibilla era venuta ad assidersi tra le più civili nazioni d'Europa, obbedita da uno stuolo di sacerdoti incaricati di bandirne i responsi, un tempo fu che piegammo ad essa il ginocchio.

Vedi tu, ci veniva essa dicendo, i prodigi del tempo: misuri tu la potenza dell'uomo, le forze occulte emanate dalla terra, misuri l'aria, la luce: energie insieme ed armonie mai viste dalle più remote età?

Navi immense d'acciaio in cinque giorni traversano l'Atlantico; si costruiscono vettori di 15 mila tonnellate a 24 nodi l'ora; quattro traverse congiungono il Pacifico all'Atlantico; da Pietroburgo per Samarkanda in brevi ore si traversano le steppe dell'Asia; in 8 ½ ore si va da Nuova York a Buffalo. L'America del Nord misura da sola quasi 400,000

Digitized by Google

Km. di ferrovie; oltre 10 mila Km. di linee tubulari sotto una pressione di 80 atmosfere trasportano il petrolio dai bacini di escavo fino all' Atlantico, 72 mila litri all' ora, per mezza lira ogni 790 litri; la cascata del Niagara con soli 5 centimetri di pelo d' acqua fonda una città semovente sulla riva Canadese; finalmente la Esposizione di Chicago, decupla di quella di Parigi del 1889, narra i prodigi della elettricità.

Son queste, o mortale, le opere mie — mie ancelle sono le scienze positive; colla chimica io nacqui, anzi prima di essa; fisica e chimica sono la materia, io lo spirito che le anima, che ne scomparte i doni con equità. Scienza della ricchezza a due fronti, una sperimentale, l'altra irraggiata dalla giurisprudenza, scienza restauratrice sovratutto dell' ordine morale — ultimo obbiettivo del quale, ultimo fine: la pace universale. Mi chiamo l' Economia politica: seguimi, adorami, e tutti questi doni son tuoi.

Un fatto simile è narrato da S. Matteo come avvenuto a Cristo sul monte eccelso. Là il tentato era Iddio che di quei doni conosceva la provenienza vera. — Nella leggenda di Faust è Margherita, l' umanità che ha ceduto alla seduzione parandosi di perle e di gemme non sue — ma poi venne il tempo della espiazione.

Signori e Signore!

il narratore, lo so, non porta pena; tuttavia proponendomi oggi di affermare delle ingrate verità a molti osservatori superficiali, mi sgomentano la maestà del luogo, l'occasione solenne, questo areopago di dotti colleghi. Io non vorrei strappare nessun ideale, per quanto ogni sètta abbia i suoi proprî; perchè senza ideali la vita è muta, ed io mi sentirei l' atrofia nel cuore, che mira a quelli imperituri. A confortarmi di non essere « al vero timido amico » mi spinge

Digitized by Google

questo momento storico, poichè un nuovo ordine di secoli si avanza: *hora ruit* e il discutere è tardi, il sofisticare ozioso, il sottrarsene è vile; la economia dei popoli e degli Stati cessa di chiamarsi politica e vuol divenire sociale. Poniamoci adunque serenamente alla ricerca di quella forza morale che rende le nazioni sanabili; scrutiamo i dommi della economia politica.

Con sifatto intendimento ne dividerò le fortune in tre epoche cronologiche: la prima di preparazione fino al 1860 — la seconda di esperimento fino al 1879 — la terza di espiazione fino al giorno d'oggi. — E sarà la prima parte del mio discorso. — Nella seconda indagherò il concetto morale odierno nelle varie manifestazioni della vita sociale rimpetto alla economia politica.

Ammesso che ogni scienza degna del suo nome segue nella storia una specie di flusso e riflusso fino al suo trionfo definitivo, è d'uopo confessare che nella economia politica non si è avuto il moto progressivo che perfeziona. Si è vista piuttosto la contraddizione ogniqualvolta da puro metodo di osservazione, essa volle erigersi a scienza morale; e la contraddizione la portò via via a contorcersi dentro sè stessa.

Non vi fu quasi teoria tenuta da valenti studiosi che da uomini altrettanto valenti modificata non fosse o a dirittura negata. Quindi le concessioni, le transazioni, le parziali abjure che scossero il Verbo primigenio. Il secolo XIX si nominerà da quegli immortali che scoprirono le applicazioni delle scienze positive, e lor dettero incremento; gli economisti che scambiarono la scienza colla metafisica scendono un dopo l'altro inosservati nel sepolcro.

Que' primi invero produssero e distribuirono la ricchezza della intelligenza e delle opere introducendo tra le arti liberali e le arti usuali un così potente equilibrio da potere spianare col sentimento democratico del Vangelo tutte le classi sociali. Può essere che la società civile continui ad essere condotta da un manipolo ristretto di persone,

Digitized by Google

per un tempo più o meno lungo non importa; le scienze positive non di rado combattute dalle professioni liberali, aprono ormai la strada a tutte le volontà; bastino a mostrarlo i nuovi Continenti. Ne risente l'influsso la stessa agricoltura che è l'arte usuale che più s'identifica coll'interesse generale della società e colla famiglia-tipo; ma nè anche la macchina ha degradato l'operaio; lo ha istruito risparmiandone i muscoli, ne ha rialzata la testa verso Dio, ne ha raffinato il pensiero, la dignità verso sè stesso. Sarebbe anzi un fatto salutare la pletora attuale delle arti liberali quando gli agricoltori si arrestassero di avviarvi così facilmente i loro figli, quasi ad insegnare ai contadini l'esodo alle città — e quando i manufatturieri che al lavoro dovettero la loro fortuna insegnassero ai figli di non smettere la professione dei padri. Non si pensa abbastanza quanti godimenti intellettuali e morali confortino la vita dei campi e delle officine.

Certi pregiudizii vanno scomparendo. O che la grande società lavoratrice, l'artigiano, l'operaio, il ferroviere, non esercitano le funzioni loro così degnamente come il magistrato, il professore, il capitano, l'impiegato? O che l'elettricista, il capomastro, il distillatore, varranno meno del maestro di scuola, del ragioniere, dell'astronomo? Bandito ogni privilegio così nelle leggi come nelle costumanze, bandito l'empirismo — le arti usuali, immedesimate nella società civile dal contatto continuo colla intelligenza e colla ragione — pazienti, perseveranti, seguite talvolta anzicchè precedute dalla scienza — stampano ogni dì più profonda la loro orma nelle leggi, nella convivenza sociale. Vuol dire che siamo più incolti di prima? No: la coltura è più larga, e diversa nel campo dei fatti. Confessiamolo: la scienza pura è coltivata da poche menti elette; negli Istituti stessi la vediamo troppo spesso ridotta a scienza frammentaria, mentre le sonerie elettriche mondiali non arrestano lo spirito d'osservazione, ma lo acuiscono.

Diverse sono anche le forme della coltura, forme che

Digitized by Google

a taluni ripugnano; e sia. Quando però si facesse da ciò più estensivo il concetto morale, e più ostensivo il carattere degl'individui, convien passar sopra al resto. Perfino le arti liberali abbisognano oggidì della ritempra delle arti usuali, perchè abbandonate a sè stesse potrebbero anche essere un segno di decadenza, come lo furono sotto gli effimeri splendori della Rinascenza.

E poi, lo ripeto, non si può oggi patteggiare col tempo che è tutto fuga ed obblìo, tempo nel quale gl' igienisti prendono il passo sui medici, come il telegrafo sulla posta.

Lasciatemi continuare, Signori, ancora un istante colla distribuzione della ricchezza della intelligenza, della ricchezza delle opere a dimostrarne l'influenza sulle classi sociali, prima di parlarvi di eguaglianze economiche per via di denaro. Perchè uno scuotimento grande è avvenuto pel vertiginoso incremento della proprietà mobiliare. Non è nel mio pensiero accusare gli economisti di avere colle loro dottrine metafisiche voluto creare dei nuovi ranghi sociali, per quanto dalle loro cattedre sembrino ancora di parlare alle classi dirigenti. Dirò solo che giammai nei bei tempi italiani vennero tra noi ristretti o confinati i ranghi delle arti usuali.

Questa classica terra dei Comuni si mantenne sempre così franca e liberale da immedesimare negli statuti comunali quelli delle sue corporazioni artigiane, e fu nobilissimo vanto della republica di Firenze lo avere accomunati nelle arti maggiori i giudici, i dottori, i medici e i notai coi grandi fondachieri, coi fabbricatori, coi cambiatori. Dante era ascritto all' arte degli speziali, Francesco Ferruccio proveniva dalla bottega.

Nè anche l' aristocrazia del denaro era presuntuosa o parassita; sôrta dal lavoro, dalle fattorie, dai banchi, essa fondava le sue stazioni sui littorali adriatici e mediterranei, notissima ai finanzieri d' Olanda e d' Inghilterra.

Tutte le classi della nazione, per divisi che fossimo, erano guidate da un sentimento comune: l' Italia. Ma poichè

Digitized by Google

ho preso per guida il concetto morale che di quel sentimento è la base, e poichè la nuova teoria cosmopolita tende a sfibrarne le feconde energie, lasciatemi affermare con Aleardi che

> Iddio con immortali
> caratteri di monti e di marine
> ha scolpite le patrie.

O perchè, noi, maestri un giorno di economia alle genti, fummo tratti da casi, da tempi, da luoghi, da uomini non nostri, ad essere ingiusti verso gli avi, scordando le gloriose republiche marinare, le campane di Piero Capponi, i Vespri siciliani, la lega di Pontida, i costumi virili e cortesi quando malgrado tante divisioni territoriali assorgevano le patriotiche esplosioni della italianità!

> e nel primo spuntar dell' alba austera
> di queste età novelle
> dai meandri partìa de' suoi canali
> sovra dromoni di natìo cipresso,
> e sulla tolda delle fuste snelle
> Venezia mattiniera
> quando ancora dormian le sue rivali.

O Venezia!

Le tue galee sposate al mare partivano gonfie de' tuoi prodotti per l' Oriente, ferri e gioielli, conterie e merletti, canapi e sete, pannilani e damaschi, a riportarne materie prime, droghe e pelli, avorii e madreperle, onde sorvivono ancora le tradizioni tue nei mari lontani. Tu non eri mercantessa d' oppio, nè costruttrice d' idoli indiani, ma le tue fondamenta, le tue calli ripetono ancora il nome dei fondaci greci, turchi, albanesi e scutarini. Le tue corporazioni giurate, governate dai *giustizieri vecchi* fin dal secolo XII non rassomigliavano le gilde nebbiose del Nord, nè le fallite società di Francia. Fu sempre un popolo allegro e contento il tuo, nè anche subisti l' effimero soverchiare dei

Digitized by Google

Ciompi. Il mutuo soccorso, le pensioni alle vedove, le arti collettive non t' erano ignote. La *Università dei Mercanti* faceva annuale riconoscimento della Chiesa di S. Marco. Al tempo stesso quanta sapienza e semplicità nelle lettere de' tuoi ambasciatori, nelle tue Ordinanze! con equità tutelasti produttori e consumatori, l' erario e le esportazioni, decimando gl' inutili intermediari; e fu un tuo patrizio che nella mia città natale introdusse le prime riforme dell' arte della lana, onde va onorato d' un busto marmoreo sulla facciata del Comune.

Io non declamo, o Signori, narro. Narro per dire che l' Italia presente, interrotta che fu dalle vicende politiche, potè trovarsi in questa grand'epoca storica impreparata sì, ma non sorpresa. Il pensiero italiano della libertà e della eguaglianza civile che i nostri oppressori non hanno mai potuto distruggere perchè è un pensiero attaccato alla terra, non si è mai discontinuato. Italiano, parlo ad italiani: noi non dobbiamo nulla al 1789. Per quanto scissi nei territorii, asserviti politicamente, divisi da dogane, eravamo stretti nel pensiero italiano che più tardi ci dovea valere l' esiglio, la prigione, il patibolo, la perdita delle private fortune e finalmente, dopo il sangue sui campi, la libertà.

Null' avevamo di comune cogli enciclopedisti, coi fisiocrati, coi privilegi, colle immoralità, colle rapacità, e le taglie, e le imposte che segnalarono l' ultimo secolo dei decrepiti Capeti; nulla colla Compagnia delle Indie, coi biglietti di Law, coi finanzieri e gli appaltatori di Francia; nulla col loro osservatore prima e poi condiscepolo e finalmente Messia, Adamo Smith. Ben altri, prima di noi italiani, possono tributare lode e riconoscenza ai fisiocrati, ormai passati alla storia, perchè si misero alla testa della reazione popolare che veniva insorgendo in Francia come la vendetta di Dio. La società in Francia era l' albero di Montesquieu tagliato per coglierne i frutti. La società in

Digitized by Google

Italia non era più così spensierata come ai tempi della Rinascenza; era un albero apparentemente invernale, ma che vegetava vivissimo sotto terra, allungava radici.

Ma quando lo Smith volle mutare la missione sua redentrice degli ostacoli fiscali, doganali, amministrativi, territoriali, monetarii, di un passato che crollava in Francia, coll' applicare lo stesso principio di libertà alle relazioni commerciali delle nazioni tra loro, considerandole così come i fisiocrati le loro provincie di Francia, nessun vantaggio provenne alla libertà dei popoli e danno gravissimo alla economia dei deboli soprafatti dai forti. Noi italiani poi non sentivamo affatto il bisogno di un nuovo Verbo economico che si acclama distributore della ricchezza senza avvertire i pericoli della coacervazione, che scambia la trasmigrazione per incremento, che non tien conto degli immensi debiti legati alle generazioni venture, che si spaccia accumulatore di tutte le scienze, e che accusato per ultimo di essere la *scuola del ventre* risponde coll' atteggiarsi a moralista.

Prima del 1789 noi eravamo ancora 18 Dominii, dei quali 14 costituivano altrettanti statarelli a dogane interne, più un cumulo di feudi imperiali. Tra noi non nacquero nè i Cromwell nè i Cobden; uomini nostri sono i Volta, i Galvani, e tutti quei legionarii che dinanzi ai miei dotti colleghi non ho d' uopo di nominare, degni successori dei Galileo, dei Da Vinci, dei Cellini, dei Torricelli. Nè anche passerò in rivista la pleiade di que' valorosi che preludiarono alle riforme economiche in Francia, e lo fecero con quella genialità italiana di tranquilla osservazione e di acuta sintesi che distinsero Bandini, Verri, Beccaria, Genovesi, Filangeri, Romagnosi — da riportarsi a quei tempi per giudicare l' altezza a cui seppe giungere senza altri maestri la publica economia italiana.

Gli oltremontani e i loro postumi volgarizzatori in

Digitized by Google

Italia si affaticarono a dimostrare le attinenze della economia politica colla morale. Il loro patriarca Adamo Smith, che nella *Teoria dei senti menti morali* aveva indicato esistere nella simpatia il mobile delle azioni umane, cascò poi nella *Ricchezza delle nazioni*, pochi anni dopo, a ritrarlo dall' egoismo. Ma fino dai tempi d' oro della economia po-Donoso Cortés dall' alto della tribuna denunciava l' economia politica nientemeno che una scuola di immoralità.

E Pellegrino Rossi martellando vivamente la scuola inglese, la chiama una vera algebra, peggio ancora: « elle » conduit à parler de l' homme en général comme on » se permettrait de parler de l' esclave du monde ancien, » de l'homme qu'on avait fait animal et chose, de l'homme » exploité par l' homme. »

E Sismondi che chiama la scuola smithiana: *Science sinistre*, così procede: « la richesse est-elle donc tout, et » l' homme n' est-il donc absolument rien? aux yeux de » l'économie politique moderne, il n'est-rien, et ne peut être » que rien, puisqu'elle ne tient pas compte des qualités par » les quelles il se distingue de la brute, et qu'ell'est amenée » conséquemment à le regarder simplement comme un in- » strument à employer par le capital, à fin de permettre » au possesseur de ce capital d' obtenir une compensation » pour l' usage qu'il en fait. Plusieurs économistes s'expri- » ment en des termes qui feraient croire que les hommes » ont été faits pour les produits, et non les produits pour » les hommes. »

Queste voci profetiche non le conosceva il popolo, perchè sullo scorcio dell' epoca che descrivo pareva che tutti gli avvenimenti favorissero la Scuola. Spuntavano in Europa gli albori delle libertà politiche, già conquistate nell' America del Nord, e poscia le lotte e le vittorie finali dei popoli redenti. O chi pensava allora economia e finanze se perfino le officine facevan festa, e, sciolte le carceri

Digitized by Google

politiche, parevano senza ospiti le carceri criminali! Gli economisti fondavano una dopo l'altra le cattedre a insegnar la ricchezza, e via via le associazioni, le reviste, le conferenze; scolari e uditori accorrevano a intendere la nuova parola, circonfusa dei più attraenti ideali.

Non è a dire che la rivoluzione francese non avesse esercitato il suo influsso anche in Italia. Le sue catastrofi, i suoi insegnamenti eran venuti allargando con aspirazioni nuove il pensiero umano in tutto lo scibile, onde si fece acuto quanto mai il pensiero di osservazione. Il pensiero economico volle avervi la parte sua: nulla di più legittimo, se esso si fosse limitato allo studio dei fenomeni e a suggerire un metodo induttivo onde affrontare il nuovo assetto politico-sociale che sì copiosi frutti prometteva. Cotesta virtù che gli economisti non ebbero fin dal loro nascere, meno ancora seppero guadagnare poi, illusi degli effimeri loro trionfi; onde nacquero le divisioni che le sofferenze e le passioni economiche dovevano poi moltiplicare e perpetuare in modo che oggidì tra francesi, italiani, belgi ed inglesi, abbiamo un centinaio di manuali diversi dei *principii di economia politica.*

Da noi si poteva fare tutt'al più una questione di metodi; da noi le libertà economiche erano cosa vecchia, persino mantenute sotto i Lorenesi; nè il Verri nè il Filangeri intesero di sacrificare alla scuola smithiana, e l'abate Genovesi, degno precursore dei Romagnosi e dei Rosmini, avev' affermato che « prima d'ogni altra riforma economica volevasi la riforma morale. »

Fu alla metà del secolo presente, quando gli uomini erano tutti buoni, che sorse anche in Italia una pleiade ingenua di economisti, in attesa che una pleiade di altre libertà dovesse seguire la libertà economica.

Quei santi entusiasmi d'allora cadevano come rugiada sul trifoglio degli economisti. Dicrisma in crisma, l'economia

Digitized by Google

politica fatta presuntuosa, si offre come una vera scienza di governo; con Bastiat assume il primato sovra ogni altra scienza civile, e in atto di passare lo spianatoio su tutte le classi sociali; con Minghetti diventa una cosa sola colla morale e col diritto, assisa tra l' interesse e la virtù, tra libertà e rivoluzione, scienza ed arte insieme, scienza psicologica, esatta al pari della chimica, colla quale è nata sorella. Laonde i nuovi veri parvero così inoppugnabili, così universali, che un economista italiano ne tradusse le tesi in formole algebriche — un economista belga trattò la religione come altro dei capitoli della economia politica, e i francesi, che traggono l' economia politica, s' intende, dalla loro rivoluzione, lasciandone nell'ombra le violenze e la intolleranza, la proclamano scienza universale, scienza cosmopolita.

Giunto a questo passo, io che mi lascio guidare costantemente dal concetto morale che è indissolubile col concetto economico, entrambi fusi nel sentimento della patria, dove con armonica consonanza di natura, di uomini e di cose, che sono per sè infinitamente variabili, si svolsero in passato, come narrai, e si devono venire oggi moltiplicando con rapidità vertiginosa il progresso materiale e la ricchezza: io mi domando qual fosse il *Deus ex machina* di cotanta fosforescenza di principii che dovea durare per una o due generazioni? Qui c' incontriamo in quella gran promotrice incruenta delle libertà economiche in casa altrui che è l' Inghilterra.

L' Italia ricorda con riconoscenza un famoso detto di Gladstone sulla Corte di Napoli, che ci valse a quell' epoca cento battaglioni. Adesso che le menti son fredde, e non minore di allora è l'amicizia inglese, è bene ricordare i primordii industriali dell' Inghilterra, dall'atto di navigazione di Cromwell fino a quando lord Chatam negava alle colonie brittanniche d' America il diritto di fabbricare un

Digitized by Google

ferro da cavallo. Era quello, nè più nè meno, il sistema mercantile di allora come sono sistemi mercantili odierni l' inglese, il tedesco, il francese, il russo. Chi adesso raffronta la politica commerciale inglese per rimproverare i fautori della bilancia commerciale praticata, non appalesa soltanto un concetto unilaterale e falso della economia dei popoli e degli Stati; ma oltrecchè cattivo economista, per l' Italia, è anche cattivo italiano.

A quei tempi non si era sul continente uomini di Stato se non si citava ad esempio l' Inghilterra in tutti i Parlamenti, nelle scuole, in ogni giornale di provincia. Quello poi degli economisti pareva un vero orfeonismo. Le libertà inglesi! ecco la bandiera. Adamo Smith! ecco il patriarca. Roberto Peel, Ricardo Cobden, Brigth! ecco i profeti.

Se gli economisti italiani avessero spesa la loro propaganda, in quei tempi così duttili e di buona fede, coll' insegnare la legge morale prima fonte di progresso, cioè la educazione dell' individuo, quanto più forte e più ricca nazione sarebbe oggidì la nostra! Io ammiro gl' inglesi per la durata delle loro istituzioni politiche dovuta al carattere degl' individui, col quale attraverso le loro più viziose e strane istituzioni civili seppero trarre una così grande prosperità nazionale che oggi ancora che vivono dell'adipe del passato non mostra che rarissime crepature. Nella loro educazione individuale dimora il secreto della loro potenza; ne cito la sincerità inflessibile, l'orrore della menzogna, la perseveranza indomabile, la prontezza a rifarsi, la vita di famiglia esemplare. Cosmopoliti in quanto abbisognano del dominio sui mari, entro del loro regno sentono la più aperta ripugnanza ad ogni assimilazione di razza, di carattere, di usi, di moneta, di misura, di peso. Libertà di mode oltre la Manica, ma a Londra la *primrose league*, capitanata dal capo del Governo. In nessuna nazione più letta la Bibbia,

Digitized by Google

nessuna più della inglese osservante la Domenica, e lo Stato nelle grandi occasioni invoca Dio.

Ponete di fronte a queste forti virtù individuali il più schietto diritto feudale di primogenitura e il feudo che traspira nelle loro istituzioni civili così che il nobile nelle Università ha classe separata e distinta, e il diritto varia da contèa a contèa, da borgo a borgo, da parocchia a parocchia. Ponete il mercato dei voti palese, quasi ufficiale; l'acquisto dei gradi militari legale; legale fin dal 1601 la carità che mantiene il 22 per mille della popolazione del Regno Unito, e insieme alla tassa pei poveri le case a lavoro coatto; trattati alla pari dei commerciali i debiti civili, colla carcere a chi non paga, col Comune responsabile pei cittadini alla riscossione della imposta pubblica. Non la sicurezza dell'uomo, ma la sicurtà, come per grandine, può acquistarsi sulle ferrovie e sulle navi mediante polizza, mentre son protette le vite degli animali. Nessuna legge contro le sofisticazioni alimentari, nè contro le marche di fabbrica false; l'ubbriachezza spinta al più alto grado a canto delle fiorenti società di temperanza.

Ebbene, nelle lezioni che parecchi economisti infliggono alla gioventù italiana nulla si trova che corrisponda alle due faccie del tipo inglese che ho descritte. Dai moralisti nemmeno il riposo domenicale, nessun commento sull' influenza morale della Bibbia a temperare gli effetti delle leggi. Scopo d'ogni insegnamento la politica commerciale inglese: *homines unius libri* — e non compresa, o non sincera, in ogni modo frammentaria, e per comodo, la legislazione civile inglese.

Digitized by Google

Signori!

Se ho dovuto fin qui diffondermi alquanto a tratteggiarvi fin dalle origini il periodo di preparazione della economia politica che il Carlyle disse essere stata, dopo la metafisica, la scienza che più si burlò degli uomini, ve ne compenserò colla brevità del periodo d'esperimento fino al 1879 e di quello d'espiazione poi, lasciandomi bastare per essi la narrazione dei fatti.

I manchesterriani non erano così sentimentali da contentarsi della scolastica; la missione di Cobden in Italia nel 1846 non era quella del dilettante. Venuto il momento, videro i manchesterriani qual partito potevano trarre dagli interessi dinastici di Napoleone III, all'apogéo della sua influenza in Europa. Il trattato del 1860, secondo essi, non era ancora la libertà ma un'avviamento. E tuttavia parrà singolare ai posteri che ai tempi nostri per le libertà politiche si acclamassero i plebisciti e per le libertà economiche prevalessero i protocolli secreti di 4 o 5 persone; e che un simile omaggio alla cancelleria in onore della libertà continui anche al giorno d'oggi.

In breve quel trattato commerciale che servì di tipo a tutti i contemporanei, aperse la porta al periodo pratico, che doveva chiudersi colla concorrenz' agricola d'oltre mare, comparsa in Europa verso 1879.

Sarebbe esilarante riportare oggidì le profezie e le minaccie che i cobdenisti e gli economisti napoleonici lanciavano agli americani del Nord che dopo la guerra di secessione avevano bandita da tutte le scuole della Grande Unione la economia politica europea, facendone unico testo il Carey.

Tra questi dibattiti non continuavano meno il loro trionfale incesso nel mondo economico le applicazioni delle

Digitized by Google

scienze positive, nei sottosuoli, nei soprasuoli, nelle officine, nelle ferrovie, nelle navi, nella stessa agricoltura. Il progresso fu straordinario fin da quei 20 anni, e fu seguito dall'aumento della generazione umana a cui in gran parte tanto aumento di ricchezza ha servito. Il resto non ha corrisposto ai dommi scolastici della distribuzione: o venne coacervato o trasmigrò da un popolo all'altro, o parve coperto entro que' 117 miliardi a cui somma oggidì il debito pubblico europeo senza che le famose teorie della economia politica sulla imposta abbiano saputo escogitare nulla di meglio.

I massimi frutti li raccolsero gli Stati Uniti d'America e il Regno Unito della Gran Brettagna, due nazioni rette a sistemi mercantili diametralmente opposti, quasi a gabbarsi della economia politica. Per l' Inghilterra, ricchezza immigrata, dovuta ai suoi fusi, alle sue navi, ai suoi carboni, alla sua diplomazia; pegli Stati Uniti: ricchezza prodotta, distribuita equamente per tutti gli strati sociali, e tale da sanar quasi per intiero colle dogane 50 miliardi di lire di debito pubblico ed avvantaggiarsi di 3 $^1/_2$ miliardi annui di esportazione.

La Francia che magnificava 4 anni or sono il centenario del 1789, da 531 milioni ch' era allora il bilancio dello Stato, sta ora per raggiungere 4 miliardi; il suo debito pubblico sta intorno 30 miliardi. Ebbene, o Signori, lo credereste? Vi hanno tuttora in Francia dei ciechi-nati che nel *Journal des Economistes* del passato Agosto magnificavano i grandi servizi resi alla umanità da A. Smith, il quale (cito il testo) va annoverato superiore a Copernico, a Galileo, a Lavoisier, ad Ampère — che alla lor volta sono più alti di Dante, di Michelangelo, di Pitt! devo dire però che l' articolo arieggiava una necrologia della economia politica e si sa che ai morti non si misura la lode.

E nell'ordine politico, quali gli effetti del secondo periodo? guerra a morte tra i principali alleati in economia politica, disinteressata l'Inghilterra; un trattato di pace le

Digitized by Google

cui condizioni economiche si dettano dal vincitore come la pena di tallione; 12 milioni d'uomini armati in presenza gli uni degli altri, divenuti una istituzione continentale europea e mantenuti in buona parte dalle dogane. Tornano davvero inutili i commenti.

Ed eccoci già al periodo 3° della espiazione dopo il 1879, quando 14 Stati continentali un dopo l'altro rimaneggiano in aumento le loro tariffe doganali e la economia politica è ridotta a menar vanto dei magri trattati dell'Europa Centrale, mentre la terra degli enciclopedisti, dei fisiocrati, la ispiratrice di A. Smith, diventa la testa di linea della più perfetta autonomia economica. Essa discute, voce per voce, non più sovra un tavolo verde di quattro gallonati, ma in pieno Parlamento, due tariffe di dazi imperative, una massima, una minima, e trova nientemeno che 25 nazioni pronte a convenire sulla base di questa gli scambii, onde la produzione francese, agricola e manifattnriera, si avvantaggia nei primi 4 mesi del 1893 di 440 milioni sul 1892, pur aumentando di 30 milioni la sua esportazione. Quale reazione! Dall'anno 1776 di Turgot al 1846 erano corsi 70 anni per giungere a Roberto Peel, le cui leggi sui grani figuravano la data storica dei trionfi della economia politica. Bastarono la metà d'anni a demolirle sul continente. Durano in Inghilterra, dove la proprietà agricola è deprezzata della metà e non è gravata se non di 1 milione di sterlini d'imposta, mentre ne fruttano quasi 50 le dogane e le accise. Durano, perchè vi fanno le veci dei salari, poi che su 27 milioni di *quarters* di grano consumati, ben diciotto si devono trarre dall'estero.

Chi avesse osato a quel tempo toccare le vesti degli Auguri veniva accusato di voler sostituire i *droits de l'homme* coi *droits des blés*, e fino al 1879 le vere armi della Scuola si affilarono per creare e fomentare il dissidio intestino tra l'agricoltura e l'industria ponendo in un fascio l'avarizia e la ricchezza della terra e del cielo, la ripar-

Digitized by Google

tizione del genio e del talento degli uomini « perchè un nasce Solone ed altro Serse ».

Oggi chi propugnasse la libertà del grano come vittoria sulle carestie dovrebbe metterla in versi come la guerra di Troia. La terra inglese del 1842 era bionda; ora è tornata verde come al tempo dei Normanni. Dopo che i fieri isolani si sono messi alla balìa dei fusi, delle miniere e delle navi. si misero anche in balìa dei grani stranieri e di tale squilibrio hanno già cominciato a subire le vicissitudini economiche e morali.

Chi propugnasse la teoria dei consumatori, argomento achilléo degli economisti, dovrà indicare quali cittadini sieno disposti ad aggregarsi ai soldati, ai preti, ai domestici, agli uscieri: classi che lo stesso Smith chiama subordinate, non escludendoue i magistrati. Non rimane ai disfatti altro rifugio che il paradosso: essere interesse privato quello dell' agricoltore, interesse pubblico quello degli agricoltori. Tuttavia non ponno darsi pace del connubio di questi coi manifatturieri. Ancora nel p. p. Settembre lo Hervè chiamava gli agricoltori i pelicani dell' industria o meglio i manifatturieri i vampiri dell'agricoltura!

Prima fonte di ricchezza è la terra! aveano proclamato i fisiocrati, — prima fonte di ricchezza è il lavoro! avea proclamato lo Smith.

Ora la terra partecipa anch'essa della grande inquietudine del tempo.

Non è più in piedi nessuna legge che salvi il proprietario ozioso od assente. Ci passeranno anche le manimorte dei Crediti Fondiari che si fanno in Europa puntelli dei latifondi. In America del Nord i latifondi del *Farwest* sono o la proprietà delle scuole o la dotazione delle chiese: in quelle il popolo attinge il sapere, in queste la morale. I latifondi delle Pampas al Sud sono abitati da milioni di greggie e di mandrie; perfino nell'Africa misteriosa tirano i venti antelucani della civiltà.

Digitized by Google

Ben prima che si bandisse la scienza della ricchezza, il Vangelo aveva indicato il lavoro come primo fattore della società, e quando questa si trova in angustie, il lavoro rimane ancora la prima salvaguardia del concetto morale. Se non che gli economisti vollero essi, pur proclamandolo libero, stabilire del lavoro i modi, la natura, i confini; se non che la fisica, la chimica, colle immortali loro applicazioni incendiarono quelle barriere di legno provando che le leggi del lavoro non erano il patrimonio nè di determinati popoli, nè di determinate zone così come si direbbe del sole pegli aranci.

Non importa; la scuola volle passare la sua linea livellatrice tanto sovra i popoli vecchi come sovra i popoli rinnovati, imponendo a questi ed ai deboli tre cammini egualmente impervii:

O mantenetevi allo stato noetico, lo stato di natura.

O nascete adulti al sole della libertà.

O entrate nudi nella mischia della concorrenza mondiale.

E il carro indiano dei liberisti passò sui petti delle nazioni giovani teorizzandole col deridere la bilancia del commercio, consumandone i tenui risparmi, ingrossandone i debiti pubblici, portandone via la moneta, a coacervare i tesori dei popoli agguerriti alla lotta, e dei Cresi della finanza.

Si era detto che ogni vincolo scema la produzione, e si dovette subirne gli eccessi, e cogli eccessi le crisi, e colle crisi dannato quel lavoro che si voleva libero. La concorrenza tenendo in sua balìa il capitale, questo dovea rivalersi sul salario; e alla sua volta il salario sul consumo: tutti insieme ai danni dello Stato.

Anche in Italia, maestra un dì di tutte le industrie, vi hanno economisti che ammoniscono contro le industrie artificiali. Oh! noi le conosciamo le industrie reali prodotte dalle libertà economiche: pane che non è di grano, vino che non è di uva, caffè prodotto cogli stampi, cioccolate

Digitized by Google

prodotto d' ogni pasta, olio d' ogni torchio, the minerale, latte minerale, burro di grassina, conserve attossicanti, tela di kaolino, lanerie di stracci, in nome della libera concorrenza. Mai si era visto cosa simile sotto la tirannia artigiana, così detta, delle corporazioni, i cui statuti opponevano alle sofisticazioni le pene più severe, anche del capo.

Coi domini liberisti non si è lasciato respiro alla trasformazione delle piccole industrie, ed ora voglionsi far apparire le grandi come un pericolo sociale, onde legittimare la politica dei freni, e son poi essi, i banditori delle magiche teorie della libertà che dei freni si faranno antesignani.

E dove s' ispirano? ancora in Inghilterra, onde distruggere quanto è rimasto in piedi del patronato antico sul continente; poichè il patronato inglese non va oltre l'abitazione e l'alimento, tal quale il patronato degli animali.

Dissi i frutti delle vantate libertà economiche nei prodotti; vediamoli negli operai: l'americano a salario proprio — l' inglese a salario estero — derisorio, come lo dicono i *Jankées* — il continentale a salario precario — lo asiatico a salario vegetale: tutti costoro figli di Dio, usciti dall'angelica farfalla, posti un contro l'altro: *homo homini lupus.*

Così vennero i fatti a dimostrare l' antinomia tra libertà politica e libertà economica. Il diritto e la morale posti a base della scienza delle finanze, come gli economisti bandivano, non portarono l'equità dei tributi, non ribassarono il costo della vita. Malessere economico degenerar doveva in malessere morale a far chiaro che la stessa libertà politica non prospera se non è riscaldata dal sole della legge morale.

Questa legge morale io volli che vi traspirasse, o Signori, dal linguaggio dei fatti che sbugiardano le allegre teorie della ricchezza pel loro malo influsso sul costume odierno, poichè la storia di jeri non è che il preludio di un

Digitized by Google

altra che comincia, e che noi, italiani, possiamo incontrare da più spirabil'aere. Nell'agricoltura serbiamo tuttora una gran forza di resistenza nel popolo agricolo che crede in Dio. Non conosciamo noi il feudalismo industriale di Manchester; difettiamo di bacini carboniferi, ma difettiamo altresì di bacini sociali; noi non abbiamo nelle fortune mobiliari le grandi colpe che temono le grandi espiazioni.

Ciò non toglie che io non segua gli economisti nelle varie manifestazioni della vita sociale. Dottrinari come si fecero tra produttori e consumatori, non seppero indicare le leggi che frenassero i parassiti degli uni e degli altri, poi che vennero capovolti gl' intermediari nel commercio maggiore colle ferrovie e colle navi e gl' intermediari nel commercio minore colla scomparsa delle responsabilità individuali, anteponendosi la cooperazione alla mutualità. Indi si è visto nascere un commercio che non è che alea, giuoco, perfino sul credito degli Stati, e sulla fede pubblica: fallimenti falsi, epidemie false, raccolti falsi. Che cosa erano mai i monopolii, le gabelle delle soppresse corporazioni di fronte ai sindacati odierni sul cotone, sui metalli, sul caffè, perfino sul grano? Con regolamenti restrittivi, sì e con giuramento, le corporazioni ammettevano il garzonato; nei sindacati attuali, un po' di coltura delle lingue parlate ed essere milionari basta; gli affari si fanno all'orecchio, come la musica, e chi non è compreso nei sindacati, li subisca. Il capitale mobile dei sindacati, vero cosmopolita, autore dei *panama*, viaggia per tutte le banche e borse mondiali; non lo perseguita il fisco, non lo inquietano gli scioperi, arriva ad imporsi al capitale fecondo della terra e della officina, poichè ben lo sappiamo: non è dalla terra, dalla officina, dalla progressiva ricchezza del lavoro ch' escono i moderni Cresi. La coacervazione della ricchezza odierna alla cui distribuzione intendeano vegliare gli economisti, io la paragono al dosso e ai seni d'una montagna colla neve

Digitized by Google

in tormenta, dove scoperta a nudo lichene, dove a cento metri sepolta. Capitale audace, temerario, fonte di un lusso irritante e insieme sfacelo di piccole fortune.

In questa caccia vertiginosa al denaro che allarga le distanze tra ricchi e poveri, per la quale ogni sentiero di traverso è buono, in queste fughe di cassieri, ha saputo, ha potuto l'economia politica additarci un catechismo commerciale che insegnasse la probità, la virtù, l'onore? O non piuttosto le sue tendenze materialistiche, utilitarie, deviarono la gioventù? Sono lezioni per lo più d'un tecnicismo teorico agghiacciante, dannate al diploma sì, ma senza corrispondenza nella vita pratica; che comprimono il genio nazionale con dottrine forestiere che gli ripugnano, o con tradizioni d'una storia occasionale, che più non si rinnovano; lezioni a base unilaterale, così monotone da eccitare lo sbadiglio quando son classiche, e la diffidenza, il scetticismo, quando si dicono sperimentali.

Imparare la lotta per la vita sui libri! Chi si proverebbe a imparare il nuoto sui libri? è strano come dei nobili ingegni che coprono quelle cattedre non si avvedano del pericolo di non produrre, nelle superiori, se non nuovi insegnanti e nelle secondarie, soli impiegati o giornalisti. Tutte riunite non saprebbero produrre un presidente degli Stati Uniti. — Cleveland fu per otto anni procaccino di spezieria, spazzando la quale, dopo i rudimenti elementari, gli bastò imparare i latino e il calcolo per arrivare due volte al primo seggio della republica.

Ora, per l'alto onore in cui si tennero fin quì dallo Stato le cattedre di economia politica ci deriva il diritto di chiedere agli insegnanti le seguenti domande:

Scienza che vi dite di governo, quali uomini di Stato forniste all'Italia?

Scienza che vi dite di finanza, qual soccorso recaste ai nostri disavvanzi?

Scienza che vi dite d'imposte, di che giovaste al sistema tributario?

Digitized by Google

Scienza che vi dite di banco, qual voce portaste nel caos bancario?

Scienza che vi dite della moneta, quale idea suggeriste per la circolazione?

Scienza che vi dite del diritto, sono primi a sconfessarvi i diseredati.

Scienza che vi dite della morale, più delle vostre cattedre ne contiene una pagina sola del vecchio padre Dante.

Rimane a dire della emigrazione. Rossi e Minghetti furono quasi sedotti dalle teorie malthusiane; più cristiano e più vero fu Carey che ne ha capovolte le proporzioni numeriche, e un secolo intiero diede a questi ragione.

Sorgono fatti provvidenziali che affrettano il compimento delle profezie bibliche sulla pienezza dei tempi colla presente trasmigrazione dei popoli che sfatano le profezie degli economisti. Le loro teorie, come riuscirono alla libertà del commercio, lo udiste o Signori; come riuscirono alla libertà del lavoro, sto per narrarvelo.

Già nell'America del Nord nè i bianchi, nè i negri vollero le razze gialle. Colla legge 3 marzo 1891 si venne a sospendere l' immigrazione europea in quanto fosse povera, perchè ingaggiata all'estero a troppo basse mercedi. Poi si è pretestato il cholera per difficultarla tutta, come l'Europa avea pretestata la trichnina qer respingere le carni americane. Oggi le Trades Unions colla proposta del Senatore Chandler vorrebbero portare il divieto a 5 anni. Le Australie alla lor volta bandiscono i chinesi ora, e i chinesi studiano già le rappresaglie.

Che più? l' Inghilterra stessa si allarma della immigrazione degli operai continentali, sfruttati nelle officine clandestine da imprenditori collo *sweating-system*. E alla Camera dei Comuni si avvanzano proposte di difesa, come in Francia. I capitani marittimi delle navi di emigranti si chiamano responsabili pegli uomini deboli o ignoranti. Leggi

Digitized by Google

obbligatorie sugl' infortunii in Germania fanno preferire il lavoro dei celibi a quello dei padri di famiglia.

Dinanzi a cotesta imponente evoluzione della umanità che va cercando un assetto ai suoi finali destini, come diventano ridicoli i dettami della costrizione morale alla generazione, che si alternano colle immoralità del celibato e l'aumento dei bastardi — e in uno Stato vicino i premi alle famiglie numerose!

La scienza cosmopolita ne è soprafatta; ma può essa tuttora chiamarsi tale una scienza che non apparisce più che una meteora sulla zona occidentale d' Europa, a correnti variabili, come il Marte visto da Schiaparelli? Di dottrina in dottrina, di metodo in metodo, tra contraddizioni senza numero — della pretesa distribuzione della ricchezza non rimangono in piedi che gli appettiti, parsi tanto più agevoli a soddisfare più che in passato non era, dappoi che

Omne capax movet urna nomen

Mai si era veduto tanto antagonismo sociale nel medio evo; alla povertà è successo il pauperismo; alla idolatria del denaro segue dappresso la prodigalità. Che importa se col denaro del secolo XIX si fecero tante opere meravigliose quante mai non ne ricorda la storia? il socialista vi passa da canto alzando le spalle, pure protestando che anch'egli coltiva l' ideale della umana felicità.

Quali mai dovrebbero essere dunque le barriere sociali che si vorrebbero opporre a questo secolo trionfatore d'ogni ostacolo materiale, divenuto beffardo delle sue stesse dottrine economiche una volta che si trovano destituite da sani fondamenti morali? forse colla repulsione della carità, onde dedurne il *diritto al lavoro*, il *diritto al soccorso*, il *diritto alla pensione*, e presto il *diritto al bisogno?* onde la miglior classe sociale diventi quella di essere poveri, o di sembrar poveri.

A questo punto gli ortodossi economisti, commemoran-

Digitized by Google

do il 5 novembre p. p. a Parigi il loro mezzo centenario confessarono che l'economia politica traversa una crisi che ci conduce al ritorno delle servitù sociali; e poichè le reclute al sodalizio venivano mancando, non vedersi altro scampo se non perfezionare i volgarizzatori del Verbo e piantar nuove cattedre dapertutto quasi *autant de laboratotrs* accanto la chimica. E il venerabile loro presidente chiuse così: « l'eclissi non è che momentanea, estinto il sole non è; la verità, la giustizia, la libertà, riprenderanno il loro impero. »

A questa aspettazione dal Limbo non si acconciano gli economisti dell'età di mezzo, ma piegano a mezzo la bandiera delle libertà per impegnare la lotta contro gl' interventi dello Stato. Vuol dire che da radicali nati dalla opposizione, diventano conservatori rimpetto alle invasioni democratiche dello Stato. Gli ortodossi hanno seminato il vento: essi raccolgono una parte della tempesta; e poichè la fatalità delle contraddizioni in economia politica dev'essere data in segnacolo, si trovano d'accordo con Marx che di socialismo di Stato non ne vuol sapere.

Sorgono allora i giovani, neo-economisti, nuovi efori della economia politica i quali gettando a mare una parte di zavorra dei loro venerati maestri, scovano dal Minghetti la formola a fondare la scuola che deve poggiare *tra la libertà e la rivoluzione.* E poichè i tempi fiacchi traggono alla onnipotenza dello Stato che più si sviluppa là dove la vita privata vien meno, e si ammolliscono i caratteri, questi giovani si chiamano con termine nuovo *opportunisti.* Un dei loro che fu al Governo ed è mio amico afferma che *la ingerenza del governo trae dalla necessità la sua legittimità* e cavando la tunica alle famose leggi sociali, riuscite a nulla, le rivestì col nomignolo di « legislazione industriale » dovuta in certa guisa alle nuove forme del lavoro, non più libero ma sotto tutela, come se si avessero a regolare i flutti del mare. — Come !, dicono, lo Stato crea esso a spese di tutti le arti liberali, e perchè no le usuali?

Digitized by Google

che democrazia è cotesta? e gli opportunisti in economia si uniscono come gemelli nati ai legalitarii in politica: connubio singolare.

Se non che ogni combinazione legislativa di questo genere, sia di principe, sia di popolo, rimarrebbe soverchiata dalla forza reale delle cose, come in finanza rimase soverchiato un economista rimasto più anni ministro.

Vi sono uomini, i quali vedendo dispersi i loro ideali economici e non rimanersi più in piedi che una potenza, lo Stato, a quello si aggrappano, che non è nè manifatturiero, nè agronomo, e può solo dispensar privilegi o ritrarre monopolii. Peggio poi dove il sentimento collettivo è immaturo e l'educazione men soggetta alla legge morale; ne verrebbe fuori uno Stato disarticolato dove alla gravezza dei tributi si unirebbe ancora più acuta, più insopportabile, la invasione cancelleresca.

Allora i legislatori non sarebbero ispirati dal restauro del concetto morale ma da un senso vicino allo sgomento, e tratti più che a fidare sulla giustizia sociale, tratti a cercare il plauso popolare, che è divenuto oggidì più difficile e più fugace che in passato non era. Sarebbe strano che a salvarcene avesse ad essere una fortuna la povertà, perchè uno Stato non può diventare socialista se non dispone di molti denari.

Vanno intese le mie parole in senso puramente obbiettivo, e generale. Se dovessimo noi, popolo rinnovato, portare lo sguardo al di là dei nostri confini, dovremmo dire: *proximus ardet Eucalegon!* tanto la società è irrequieta, tanto la pubblica economia è discussa. Chi saprebbe assicurare se nel secolo XX, di due grandi nazioni continentali, una non avrà traversato un periodo anarchico, l'altra un periodo socialista; e la grande isolana non torni protezionista? in nessuna delle tre nazioni fanno difetto i segni precursori.

Digitized by Google

Signori e Signore!

Io sto per finire e dopo di aver spaziato rapidamente nei campi della economia politica rimango ancora colla lanterna di Diogene in mano alla ricerca del concetto morale.

La morale dell' individuo da sola non basta in questa epoca di trapasso dove tutto si fa mobile intorno a noi; non basta più se non diventa sociale, col modificarsi dei costumi che ne sono la pratica, col farsi a convivere nella vita politica, coll' introdursi negl' insegnamenti, per trarci più in alto, e condurci a quella stabilità morale che deriva da una credenza positiva. La morale sociale non poterono darla gli economisti, non potrà darla lo Stato; dovremo ricorrere al libro dei due millennii perchè indissolubilmente è legata alla religione.

Un giorno fu che per parare l'accusa di cosmopolitismo, gli economisti additavano la unità del cristianesimo che doveva, secondo essi, spogliare il sentimento nazionale dalle antiche forme egoistiche. Ma poi quando ammisero i dissidii delle sette rivali nella lotta della vita come una garanzia della libertà, allora per essi la religione unica costituirebbe l' antinomia della concorrenza. Quindi tutti i culti e anche nessuno. Convien portarsi in America del Nord, tra i cittadini di Carey, per trovarvi non solo la osservanza, ma la libertà dei culti che manca in Europa.

Con una simile disarticolazione sociale, qual meraviglia se l'attuale cancelliere dello scacchiere inglese mesi fa affermava che oggidì siamo tutti socialisti? A me è corso allora alla mente un socialista eminentemente italiano sugli albori del secolo XIII, il quale sapeva che al pari della sofferenza individuale, la sofferenza sociale era un male

Digitized by Google

inevitabile. Francesco di Assisi non pensò a cercare nella ricchezza delle nazioni la estinzione della miseria; egli aprì una scuola della povertà per lo studio delle disuguaglianze sociali; e ne uscirono, egli poeta, e i suoi seguaci, non solo degli uomini felici, ma spesso degli eroi, anche oggi dopo 7 secoli. È possibile che la nuova scuola del secolo XIX abbia creato dei miliardarii; mi concederete però che non ha fatti gli uomini allegri; la società attuale è triste.

Nei costumi contemporanei il cuore si direbbe assente, il parere conta assai più dell' essere; voglionsi ingentilire certe colpe perchè non appaiano troppo brutali; passa per civiltà quanto nei tempi andati si diceva mollezza di carattere; insomma nè i costumi gentili, nè la sincerità possono essere i frutti di un epoca, il cui principale obbiettivo è il denaro.

Quanto dissi della patria nostra mi assolverà dall'accusa che io mi faccia denigratore di questo secolo meraviglioso, io pusillo tra voi, onorandi colleghi dell'Istituto, che sto per lasciare tanto più grande, tanto più bella questa Italia da quando vi nacqui.

Certo non abbondano tra noi i Valerio Publicola, gli Scipioni, i Catoni, ma non conosciamo ancora gli stampi dei Crassi, dei Lepidi, dei Luculli.

Non abbiamo municipii socialisti, non tradimenti di Stato, non dilapidazioni fenomenali. Non era ancora spento l'eco dell' Italia marinara a Genova che tutto un grido nazionale di gioia inneggiò alle nozze d'argento del Re.

Già le memorie della storia ci sarebbero bastate a renderci scettici contro le dottrine forestiere, repugnanti al nostro carattere nazionale, alla mitezza della nostra indole, alla ristrettezza dei nostri bisogni, al lato buono della nostra stessa spensieratezza, al nostro genio di artisti. E poichè portiamo tuttora impresse le secolari sventure patite prima di conquistare la patria libera ed una, il nostro fondo patriottico, se non ha ancora assimilate le bruniture esteriori, con-

Digitized by Google

serva sempre un'anima d'acciaio per saper resistere alle insidie degli economisti cosmopoliti.

Che la verità e la giustizia riprenderanno il loro impero nell'ordine morale e quindi nell' ordine intellettuale, nell'ordine legale: questo speriamo tutti, ma non per le profezie degli economisti.

Già Cristo nel sermone della montagna chiamò se stesso l'ultimo dei profeti e ci lasciò nel Vangelo l'ultima delle sue profezie, la più completa per tutte le costituzioni, per tutti i popoli, per tutti i tempi — non solo — ma nell'ordine dei secoli, mai smentito, ci legò i suoi volgarizzatori. Onde tutto il cristianesimo potè udire l'anno scorso la più stupenda esegesi del Vangelo nel tempo presente; quanto diversa da quella dei volgarizzatori di Adamo Smith!

Dissi il cristianesimo, perchè anche coloro che negassero il Cristo storico dovranno alla fine riconoscere il Cristo morale.

Se a questo mancassero gli uomini dirigenti dell'oggi, o quelli che saranno per essere domani — di slancio, di istinto, ci arriverebbe il popolo. Il popolo può ignorare le leggi della distribuzione della ricchezza; può domandarsi se questo gran patrimonio del secolo XIX non sia divenuto una minaccia per esso — perchè più che d'istruzione, il popolo vive di fede, ha sete di fede.

E due sole sono le idee che possono calmarlo — anzi suscitarne i grandi entusiasmi: la *patria*, che tiene le sue fondamenta nella legge morale: la *religione* che dalla legge morale trae la sua origine e insieme la nutre del suo spirito vivificatore.

Digitized by Google

PROGRAMMI

DEI CONCORSI SCIENTIFICI

PROPOSTI

DAL R. ISTITUTO VENETO E DALLE FONDAZIONI QUERINI-STAMPALIA, CAVALLI E BALBI-VALIER

Per gli anni 1893, 1894 e 1895

PREMIO ORDINARIO BIENNALE DEL REALE ISTITUTO

Concorso per l'anno 1894.

Tema prescelto nell'adunanza del 24 aprile 1893.

« *Sul sistema dell'imposta progressiva che taluno vor-*
» *rebbe, con varie forme, sostituito al principio sancito*
» *nell'art. 25 dello Statuto fondamentale del Regno, per*
» *cui i cittadini contribuiscono indistintamente ai cari-*
» *chi dello Stato nella proporzione dei loro averi. — Si*
» *domanda che i concorrenti raccolgano i documenti*
» *pratici di quei paesi ove tale sistema sia per avventura*
» *stato applicato. Ove manchino i criteri che sieno for-*
» *niti dall'esperienza, i concorrenti dovranno a mezzo*
» *dell'indagine scientifica chiarire quali sarebbero gli ef-*
» *fetti pratici della sua attuazione. In generale si desi-*
» *dera seria e larga rassegna delle ragioni che stanno*
» **pro** *e* **contro** *un tale sistema, e la conclusione se sia*
» *quindi a consigliarsene o meno l'introduzione nel no-*
» *stro paese* ».

Digitized by Google

Il concorso resta aperto sino alle ore quattro pomeridiane del giorno 31 dicembre 1894.

Il premio è d'ital. lire 1500.

PREMII DELLA FONDAZIONE QUERINI-STAMPALIA

Concorso per l'anno 1893.

Tema prescelto nell'adunanza del 19 aprile 1891.

« *Fare uno studio litologico, mineralogico e chimico* » *dei materiali pietrosi, sabbiosi, terrosi e salini, che uno* » *dei principali fiumi del Veneto, nelle diverse condi-* » *zioni di piena, di magra e di media, porta fuori dalle* » *valli alpine e depone a diverse distanze dal piede delle* » *alpi e fino al mare. Ed applicazione di questo studio a* » *quello delle alluvioni antiche e moderne della pianura* » *veneta ed ai cambiamenti di posto, che possano essere* » *avvenuti in epoche preistoriche e storiche nell'alveo di* » *detto fiume* ».

Il concorso resta aperto a tutto il 31 dicembre 1893.

Il premio è d'italiane lire 3000.

Concorso per l'anno 1893.

Tema riproposto nell'adunanza del 19 giugno 1892.

« *Si domanda un Compendio di storia delle mate-* » *matiche, corredato da una Crestomazia matematica,* » *contenente estratti delle opere matematiche dell'anti-* » *chità, del medio evo, del rinascimento e dei tempi mo-* » *derni sino a Gauss inclusivamente. Di questi estratti* » *basterà che, oltre all'autore, al titolo dell'opera ed al-*

Digitized by Google

» *l'estensione, sia indicata la edizione. Il concorrente poi* » *dovrà, per ogni squarcio, indicare i motivi, pei quali* » *si è trovato indotto ad accoglierlo nella Crestomazia* ».

AVVERTENZA

« *Il Manuale farebbe conoscere rapidamente ed a grandi linee,* » *sotto forma necessariamente moderna, lo sviluppo della scienza; la* » *Crestomazia, al contrario, dispensando dalla necessità di ricorrere* » *alle fonti, porrebbe lo studioso a contatto col pensiero dei geometri* » *del passato sotto la sua forma concreta* ».

Il concorso resta aperto a tutto il 31 dicembre 1893.
Il premio è d'italiane lire 3000.

Concorso per l'anno 1894.

Tema prescelto nell'adunanza del 24 aprile 1892.

« *Esporre le conseguenze, che si sono avverate dalla* » *apertura del Canale di Suez pel commercio italiano in* » *generale e pel commercio veneto in particolare; e quali* » *provvedimenti dovrebbero prendersi, perchè il commer-* » *cio italiano in generale e più specialmente il commercio* » *veneto se ne avvantaggiassero.*

» *Alla trattazione del tema andranno unite tutte le* » *necessarie notizie del fatto, esattamente raccolte, ordi-* » *natamente disposte e debitamente discusse* ».

Il concorso resta aperto a tutto il 31 dicembre 1894.
Il premio è d'italiane lire 300.

Concorso per l'anno 1895.

Adunanza del 7 agosto 1892.

Un premio della Fondazione Querini di lire 3000 verrà assegnato « *a chi entro l'anno 1894 avrà intro-* » *dotto in una valle a piscicoltura nel Veneto una inno-*

Digitized by Google

» *vazione, che sarà giudicata importante ed utile da una* » *competente Commissione nominata dallo stesso Istituto,* » *od avrà trovato il modo di avvantaggiare sensibilmente* » *una delle industrie, che direttamente si collegano colla* » *vallicoltura.*

» *Potrà quindi concorrere al premio suddetto chi* » *avrà trovato il modo di ottenere, con vantaggio della* » *vallicoltura, la fecondazione artificiale delle uova, di* » *qualche specie importante di pesci marini; chi avrà* » *introdotto in una valle, e con buon successo, qualche* » *specie animale del mare Adriatico o di altro mare; chi* » *col perfezionamento dei congegni vallivi avrà ottenuto* » *in una valle risultati molto superiori agli ordinari; chi* » *avrà fatto progredire presso di noi l'ostreocultura o la* » *mitilicoltura; chi avrà perfezionato la lavorazione del* » *pesce di mare, in guisa da renderlo più gradito al pa-* » *lato e più ricercato nel commercio* ».

Tempo utile pel concorso: a tutto il 31 gennaio 1895.

PREMIO DELLA FONDAZIONE CAVALLI

Concorso pel triennio 1891-93.

Tema prescelto nell'adunanza del 20 aprile 1890.

« *Studiando le attuali condizioni delle popolazioni* » *agricole del Veneto e confrontandole con quelle delle* » *altre popolazioni italiane, rilevare quale parte abbia in* » *esse il sistema di locazione agraria vigente fra noi, e* » *indicare gli eventuali rimedi* ».

Il concorso resta aperto a tutto il 31 dicembre 1893.
Il premio è d'italiane lire 3000.

Digitized by Google

Discipline comuni ai concorsi biennali del R. Istituto, a quelli annui della Fondazione Querini-Stampalia e a quelli triennali della Fondazione Cavalli.

Nazionali e stranieri, eccettuati i membri effettivi del Reale Istituto Veneto, sono ammessi al concorso. Le memorie potranno essere scritte nelle lingue italiana, francese, tedesca ed inglese. Tutte poi dovranno essere presentate, franche di porto, alla Segreteria dell' Istituto medesimo.

Secondo l'uso, esse porteranno una epigrafe, ripetuta sopra un viglietto suggellato, contenente il nome, cognome e domicilio dell'autore. Verrà aperto il solo viglietto della Memoria premiata; e tutti i manoscritti rimaranno nell'archivio del R. Istituto a guarentigia dei proferiti giudizi, con la sola facoltà agli autori di farne trarre copia autentica dalla Cancelleria di questo Istituto ed a proprie spese.

Il risultato dei concorsi si proclama nell' annua pubblica solenne adunanza dell'Istituto.

Discipline particolari ai concorsi ordinari biennali del Reale Istituto.

La proprietà delle Memorie premiate resta all'Istituto che, a proprie spese, le pubblica ne' suoi Atti. Il danaro del premio si consegna dopo la stampa dei lavori.

Discipline particolari ai concorsi delle Fondazioni Querini-Stampalia e Cavalli.

La proprietà delle Memorie premiate resta agli autori, che sono obbligati a pubblicarle entro il termine di un anno, dietro accordo colla Segreteria dell'Istituto per il formato ed i caratteri della stampa, e per la successiva obbligatoria consegna di 50 copie alla medesima. Nella stampa del lavoro premiato, l'autore ha l'obbligo di premettere la intiera relazione della Giunta esaminatrice del R. Istituto. Il danaro del premio non potrà conseguirsi, che dopo aver soddisfatto a queste prescrizioni.

L' Istituto, quando lo trovasse opportuno, si mantiene peraltro il diritto di fare imprimere, a proprie spese, quel numero qualunque di copie, che reputasse conveniente.

Digitized by Google

PREMIO DI FONDAZIONE BALBI-VALIER

per il progresso delle scienze mediche e chirurgiche.

È aperto il concorso al premio d'italiane lire 3000 all'italiano « *che avrà fatto progredire nel biennio 1892-* » *93 le scienze mediche e chirurgiche, sia colla inven-* » *zione di qualche istrumento o di qualche ritrovato, che* » *valga a lenire le umane sofferenze, sia pubblicando* » *qualche opera di sommo pregio* ».

Discipline relative a questo premio.

I membri effettivi del Reale Istituto Veneto non sono ammessi al concorso, che si chiude alle ore 4 pomeridiane del giorno 31 dicembre 1893.

Il risultato del medesimo si proclamerà nella pubblica solenne adunanza del maggio 1894.

Le opere presentate potranno anche essere manoscritte; porteranno una epigrafe da ripetersi sopra un viglietto suggellato, contenente il cognome, nome e domicilio dell'Autore: sarà aperto il solo viglietto del lavoro premiato. I lavori manoscritti resteranno in archivio a guarentigia dei proferiti giudizi; gli autori possono farne trarre copia autentica, e a proprie spese, dalla Cancelleria di questo Istituto.

Anche la presentazione d'istrumenti o d'altri oggetti sarà accompagnata dalla epigrafe e dal rispettivo viglietto suggellato.

Venezia 28 maggio 1893.

Il Presidente
E. DE BETTA.

Il Segretario
P. FAMBRI.

Digitized by Google

ADUNANZA ORDINARIA

DEL GIORNO 18 GIUGNO 1893

PRESIDENZA DEL COMM. SENATORE FEDELE LAMPERTICO
MEMBRO EFFETTIVO PENSIONATO ANZIANO

Sono presenti i membri effettivi: FAMBRI, segretario, BERCHET, vicesegretario, PIRONA, DE LEVA, VLACOVICH, LORENZONI, TROIS, CANESTRINI, E. BERNARDI, BELTRAME, FAVARO, SACCARDO, OMBONI, PERTILE, BELLATI, KELLER, DEODATI, BONATELLI, STEFANI, SPICA, TEZA, MORSOLIN, MARTINI, TAMASSIA, VERONESE; nonchè i soci corrispondenti: DA SCHIO, OCCIONI-BONAFFONS, CASSANI, GALANTI, FERRARIS, MAZZONI, A. STEFANI, G. B. DE TONI e RAGNISCO.

Sono giustificati gli assenti membri effettivi: DE BETTA, presidente, MINICH, vicepresidente, DE GIOVANNI, e il socio corrispondente BERTOLINI.

Il Presidente annunzia la grave perdita fatta dall'Istituto del membro effettivo anziano pensionato Conte **Gherardo Freschi**, del quale fu già data partecipazione ai col-

Digitized by Google

leghi (1). L'Istituto fu degnamente rappresentato ai funerali del defunto dal membro effettivo Comm. Prof. *Giulio Andrea Pirona*. Si mandarono condoglianze alla famiglia; e

(1) Colla seguente lettera circolare:

N. 216 *Venezia, 10 giugno 1893*

Ai chiarissimi Membri del R. Istituto

Un'altra perdita dolorosa sono nella triste condizione di dover annunciare, quella del conte comm. **Gherardo Freschi**, decano del nostro Istituto, mancato ai vivi nella grave età di 89 anni.

Eminente patriotta **Egli** prese parte ai moti politici del 1848-49, tanto da dover poscia esulare e ritirarsi a Parigi. Riammesso in patria dedicò tutto l'ingegno e la operosa sua attività a beneficio dell' Agricoltura, convinto, e giustamente, che questa era una delle fonti principali di ricchezza per l'Italia. Il lavoro del suo forte ingegno fu quindi tutto rivolto a questo importante fattore di prosperità nazionale, ed a migliorare, particolarmente nel suo Friuli, le infelici condizioni dei contadini.

Molte ed importanti sono le pubblicazioni che il conte **Gherardo Freschi** fece intorno all'Agricoltura ed alle Industrie affini, alcune furono inserite negli Atti e nelle Memorie del nostro Istituto, altre comparvero in reputati periodici ed in opuscoli separati.

Quando la confezione del seme indigeno del baco da seta trovavasi in quella crisi, che minacciava grandemente la produzione nazionale, **Egli** fu uno dei primi italiani a dedicarsi con tutte le sue forze a scongiurare il pericolo, facendo e promovendo studi ed esperienze, recandosi perfino nel lontano Oriente a ricercare il seme rigeneratore, e pubblicando la famosa Guida per la coltivazione del baco da seta ch' ebbe l'onore di parecchie edizioni e di traduzioni anche in lingue straniere.

Fu Presidente onorario dell'Associazione Agraria Friulana e del Comizio Agrario di Pordenone — Socio onorario dell'Accademia di Scienze e Lettere di Udine — Membro della Società degli Agricoltori d'Italia e di Francia e di varie Accademie Italiane ed Estere.

Per quasi cinquant' anni il conte **Gherardo Freschi** appartenne al nostro Istituto che di lui conserverà lunga ed affettuosa ricordanza.

IL VICESEGRETARIO
M. E. G. BERCHET

Digitized by Google

la commemorazione verrà fatta dal membro effettivo Prof. Cav. *Antonio Keller*.

Letto ed approvato l' Atto verbale della precedente adunanza, viene comunicato l'elenco dei libri pervenuti in dono alla biblioteca e delle opere acquistate dal 27 maggio decorso al giorno d'oggi.

Quindi furono presentate e lette le seguenti memorie:

Dal m. e. *G. Lorenzoni* — *Determinazione della gravità relativa negli Osservatorii di Vienna, di Parigi e di Padova mediante gli apparati e colla cooperazione dei Signori Colonello di Sterneck e Comandante Defforges.*

Dal m. e. *T. Martini* — *La velocità del suono nei gas determinata col metodo della risonanza.* Memoria I.

Dal m. e. *A. Tamassia* — *La scienza dell'educazione del prof. Roberto Ardigò.* Padova, 1893. Nota

Dal s. c. *G. Mazzoni* — *Osservazioni sul fiore,* poema allegorico del secolo XIII.

Questa lettura diede luogo ad una breve discussione alla quale presero parte il m. e. *Teza* ed il s. c. *Mazzoni.*

Dal s. c. *A. Stefani* — *Come si modifica la capacità dei diversi territori vascolari col modificarsi della pressione.*

Dal s. c. *G. Ricci* — *Di alcune applicazioni del calcolo differenziale assoluto della teoria delle forme differenziali quadratiche binarie e dei sistemi a due variabili.*

Ed in conformità all' articolo 8.° del Regolamento interno.

Dal m. e. *A. De Giovanni,* una Comunicazione del Dott. *E. Cavazzani,* intitolata: *Alterazioni verificate in un cane affetto da chilemia.*

Dal m. e. *T. Martini,* un lavoro esperimentale del Prof. *D. Mazzotto. Sulla solidificazione delle amalgame.*

Dal m. e. *M. Bellati,* una Nota del Dott. *G. Bozzola. Sulla variazione della forza elettromotrice delle coppie a*

Digitized by Google

Selenio sotto l' influenza della luce; ed una del Dott. *A. Battelli* intitolata: *Influenza del magnetismo e delle azioni meccaniche sui fenomeni termoelettrici.*

Dopodichè l' Istituto si raccolse in adunanza segreta, per la trattazione di vari affari posti all'ordine del giorno.

Digitized by Google

LA VELOCITÀ DEL SUONO NEI GAS

DETERMINATA COL METODO DELLA RISONANZA

Memoria I.ª

DEL

M. E. TITO MARTINI

Sarebbe superfluo rammentare quella ben nota esperienza di Felice Savart, colla quale si dimostra che una determinata colonna d'aria è capace di rinforzare un certo suono. Ed è pur nota l'esperienza, ancor più semplice, del Tyndall, il quale senza ricorrere ad alcun speciale apparecchio, e sol col variare la lunghezza della colonna d'aria contenuta in una *provetta*, versandovi acqua a sufficienza, limitava quella conveniente massa gassosa capace di invigorire il suono di un diapason affacciato alla bocca della provetta (1). Anzi il Tyndall variò l'esperienza del Savart in guisa da dimostrare che lo stesso suono non è rinvigorito da una colonna gassosa eguale, in lunghezza, a quella dell'aria ma di natura diversa; imperocchè, avendo riempito la provetta di gas luce, il suono del diapason non era più rinforzato e bisognava accrescere la lunghezza della colonna risonante perchè il suono fosse di nuovo rinvigorito. (2)

(1) Tyndall, *Le Son*, trad. par Moigno, Paris, 1869 pag. 181.
(2) Cfr. luogo citato pag. 185.

Digitized by Google

Il facile ed elegante esperimento del Tyndall mi porse l'occasione di ideare un metodo che può servire non soltanto come esperimento di scuola, ma benanco a misure di molta precisione come lo dimostrano i fatti che sto per descrivere.

Una canna di vetro, che chiameremo A, è fissa verticalmente, e con un tubo di *caucciù* si unisce ad altra canna di vetro B, la quale è mobile in senso verticale mediante un sostegno a *cremagliera* che la regge. Versando del mercurio, esso si livellerà nelle due canne, e il suo livello si alzerà o si abbasserà nella canna A, a seconda che si innalza o si abbassa la canna B per mezzo del bottone che ingrana nella cremagliera. Per ottenere piccoli spostamenti di livello, sarà necessario che la cremagliera abbia un passo breve, e una divisione in millimetri, praticata lungo la canna A, ci farà conoscere fin dove giunge il livello del liquido.

Se dunque si sceglie la lunghezza della canna in modo da stare in relazione col suono che deve essere rinforzato, qual sarebbe quello di un diapason che si affaccia alla bocca della canna fissa, spostando in alto od in basso la canna mobile si potrà limitare, con un errore minore di un millimetro, la colonna d'aria che invigorisce, al massimo grado, il suono di quel diapason.

Col procedimento sopra descritto, semplice e di facile attuazione, si possono ottenere dei risultamenti assai esatti come lo provano i valori già da me pubblicati sulla velocità del suono nel cloro (1) ed alcuni che presento adesso, i quali son tratti da uno studio, ancora inedito, sulla velocità del suono nell'aria avuto riguardo alle variazioni di temperatura e, singolarmente, a quello dello stato igrometrico affine di verificare la formula,

$$v_t \sqrt{1 - 0{,}38\, k}$$

(1) Memoria letta nell'adunanza del R. Istituto Veneto, 18 Marzo 1881 e pubblicata negli Atti, Vol. VII, Serie V, fasc. di Aprile 1881.

Digitized by Google

Tali ricerche furono appunto incominciate con un apparecchio analogo a quello sopra descritto, dove la canna risonante A aveva una lunghezza di 40 cent. e il diametro di 1,^{cm} 5. La disposizione, in queste speciali ricerche, fu resa ancor più semplice perchè, tenuta fissa la canna A, si applicò al sopporto a cremagliera un pozzetto pieno di mercurio nel quale pescava la canna, e alzando od abbassando il pozzetto si otteneva lo stesso effetto, cioè di limitare, colla maggiore o minore immersione della canna, la colonna d'aria rinforzante il suono del diapason.

Si scelse, per la canna A, la lunghezza di 40 cent. perchè il diapason adoperato, costruito dal König, sonava il Do_3 della scala di Marloye, ciò è a dire 512 vibrazioni semplici al m. s.; perciò la lunghezza dell'onda, nell'aria a 0°, corrispondeva a $\frac{331^m}{261}$, e la quarta parte a circa 31^{cm}.

Dalla numerosa serie di osservazioni che furono raccolte durante un lungo periodo di tempo, diamo un quadro di quelle ottenute fra 0° e 16°.5. I numeri rappresentano la media delle osservazioni fatte dentro i limiti di temperatura oscillanti fra 0,1 e 0,3 di grado. La corrispondente velocità del suono si è calcolata prendendo il quadruplo della lunghezza l osservata; naturalmente i numeri che risultano sono minori del vero perchè la relazione

$$v = 4\ l \times n$$

non è che approssimata, essendo $l < \frac{\lambda}{4}$. Ma per la verificazione che mi ero proposta, non importava che la velocità calcolata, mediante il prodotto $4\ l \times n$, risultasse di qualche metro minore del vero.

Digitized by Google

Temperature	Velocità calcolate
— 0°.4	318.66
+ 1 .7	319.77
2 .2	320.10
3 .3	320.72
4 .4	321.64 ?)
5 .6	322.39
6 .3	322.78
7 .6	323.58
8 .7	324.40
9 .6	325.12
10 .6	325.55 ?)
11 .4	326.22
12 .8	327.28
13 .4	327.55
14 .5	328.09
15 .7	328.80
16 .4	329.33

Le differenze fra i numeri registrati, tolte due, oscillano fra $0^m,05$ e $0^m,06$ per decimo di grado, vale a dire si ha una media molto prossima a quel coefficiente che risulta dalla media fra la velocità a 0° e quella osservata direttamente a 16° dai membri del Bureau des longitudes, d'onde la formula, per temperature non superiori a 16°,

$$v_t = v_0 + 0^m,60 \times t.$$

Non è però inutile avvertire che alcune divergenze che si manifestano nei numeri registrati non sono da addebitarsi ad errori d'osservazione, ma piuttosto alle variazioni dello stato igrometrico, e di ciò terrò parola in altro scritto, dove saranno pubblicate le osservazioni fatte dentro limiti assai distanti di temperatura e sotto stati igrometrici diversi e accuratamente misurati.

Digitized by Google

Che i valori sopra registrati procedono con regolarità, può anche riconoscersi applicando la formola

$$v_t = v_0 \sqrt{1 + \alpha t} \; ;$$

imperocchè prendendo, ad esempio, le temperature

$$9^\circ,6 \; , \; 12^\circ,8 \; , \; 16^\circ,4$$

e ponendo $\alpha = 0{,}00367$, se assumiamo per v_0 il valore di 319^m si ha per

$$\begin{array}{lll} t = 9{,}6 & , & v_t = 319 \times 1{,}0174 = 324{,}55 \\ t = 12{,}8 & , & v_t = 319 \times 1{,}0231 = 327{,}06 \\ t = 16{,}4 & , & v_t = 319 \times 1{,}0300 = 328{,}57 \end{array}$$

La differenza più forte fra i numeri così calcolati e quelli osservati, è appena di 76 cent., e la differenza sarebbe stata sicuramente minore se l'aria fosse stata affatto priva di umidità, come lo richiede la formola. Ciò prova adunque la delicatezza del metodo il quale, se non dà un valore esatto della velocità del suono nell'aria, permette di constatare, nei valori relativi, le variazioni prodotte anche da lievi cambiamenti di temperatura, e, come vedremo in altro luogo, anche quelle dello stato igrometrico.

Alla esatta valutazione della velocità del suono nell'aria non si può giungere, con siffatto procedimento, neppure applicando le formule empiriche trovate dal Wertheim, dal Bosanquet e da altri. Adottando, ad esempio, la correzione proposta dal Wertheim (1), si ha, per i tubi cilindrici, chiusi ad una estremità,

$$\frac{\lambda}{4} = L + 2\,c \sqrt{\pi R^2}$$

(1) *Annales de Chimie et de Physique*, 3e Série T, 31, p. 394.

Digitized by Google

dove L è la lunghezza del tubo, R il raggio e c una costante che Wertheim trovò variare da $0^m,210$ a $0^m,215$; sicchè, sostituendo i dati numerici di c e di π, risulta all' incirca che

$$\frac{\lambda}{4} = L + 0,746\,R\,.$$

Applicando adunque siffatta correzione all' ultimo numero indicato nel prospetto, essendochè la colonna vibrante all' unisono col diapason a $16^\circ,4$, è di $321^{mm},61$, valore medio, ed essendo il raggio del tubo di $7^{mm},5$, sarà

$$\frac{\lambda}{4} = 321,61 + 0,746 \times 7,5 = 327^{mm},20\,;$$

e corrispondendo il Do_3 di Marloye a 512 v. s. sarà $v = 335^m,05$, valore alquanto inferiore al vero.

Ma è opportuno l'osservare che la correzione di cui si tratta è calcolata per un tubo chiuso dove l'origine dello scuotimento rimane costante. Invece nel caso nostro, se si sposta la positura del diapason cambia notabilmente la lunghezza della colonna rinforzante, come lo dimostra l'esperimento seguente che traggo dai molti registrati.

Adoperando la stessa canna della lunghezza di 40^{cm}, e del diametro di $1^{cm},5$, allontanando il diapason in modo che fosse distante dalla bocca di 2^{cm}, alla temperatura di $16^\circ,7$, molto prossima quindi alla precedente, si trovò che la lunghezza della colonna d' aria vibrante all' unisono col diapason era $325^{mm},30$, onde

$$\frac{\lambda}{4} = 325,30 + 0,746 \times 7,5 = 330,90$$

e quindi

$$v = 338^m,84,$$

valore assai più prossimo, del precedente, a quello che, in quasi identiche condizioni di temperatura, trovarono i membri del *Bureau des longitudes.*

Digitized by Google

Nulladimeno la differenza fra la velocità calcolata in modo diretto e quella dedotta dalla lunghezza della colonna risonante, è sempre assai forte malgrado la correzione. Ondechè, se si dovesse determinare la velocità di propagazione del suono in un aeriforme, la differenza di qualche metro nel risultato finale porterebbe ad un valore inesatto del rapporto $\frac{c}{c_1}$ che è di tanta importanza nella teorica dei gas. D' altronde, l' allontanare di troppo il diapason dalla bocca della canna, affine di scemarne le perturbazioni, conduce all' inconveniente che il suono è poco rinvigorito, e quindi il procedimento, tal quale fu esposto, non si presterebbe ad una esatta, o almeno molto approssimata, valutazione di v.

Principio del metodo

Dulong (1) come è noto, giunse a determinare la velocità del suono in parecchi gas, facendo con essi parlare una canna d' organo. Avendo egli constatato che i piani nodali conservano la stessa positura per i diversi gas, malgrado il variare del numero delle vibrazioni, potè schivare le cause che producevano la perturbazione che scemava la lunghezza dell'onda, imperocchè essendo

$$v = n\ \lambda \text{ e } v_1 = n_1\ \lambda,$$

risultava

$$v\ ;\ v_1 = n : n_1$$

Quindi conosciuta che fosse una velocità, e determinati colla sirena i numeri n ed n_1, si poteva determinare il valore dell'altra.

(1) *Annales de Chimie et de Physique* 2e Série, t. 10, p. 395.

Digitized by Google

Anche il metodo della risonanza, da me impiegato, presenta qualche analogia col principio di Dulong, potendosi anche con quello determinare una sola velocità in funzione di un'altra mediante una proporzione. Infatti, se le leggi del Bernouilli fossero esattamente applicabili ai tubi sonori, per un certo gas che riempie la canna e rinforza un determinato suono, si avrebbe

$$v = n\ \lambda = 4\ l\ n;$$

e per un altro gas per il quale occorre la lunghezzza l' per rinforzare lo stesso suono, si avrebbe

$$v_1 = n\ \lambda' = 4\ l'\ n,$$

d'onde

$$v : v_1 = l : l'.$$

Ma poichè la lunghezza deve essere corretta di una quantità costante K, si avrà

$$v = 4\ n\ (l + k)$$
$$v_1 = 4\ n\ (l' + k),$$

e la proporzione diviene

$$v : v_1 = l + k : l' + k.$$

Ora K, per tubi di breve diametro, è una piccola frazione di l o di l'; perciò, trascurando K, si commetterebbe un errore di pochi centimetri nella valutazione della velocità, e quindi può scriversi, con grande approssimazione,

$$v_1 = \frac{v \times l'}{l}$$

D'altronde, quando si voglia far uso di una correzione, conviene esser certi che dessa sia legittima e giustificata e non ci sembra che ciò avvenga nel caso nostro; imperocchè il modo di provocare le vibrazioni nel tubo è

Digitized by Google

diverso da quello usato dal Wertheim, ed abbiamo già detto come il variare la positura del diapason, rispetto alla bocca della canna, faccia notabilmente variare la lunghezza della colonna risonante. Possiamo adunque ritenere che, per tubi di piccolo diametro, il rapporto *fra le lunghezze osservate, benchè minori delle teoriche, rimanga eguale a quello delle velocità*, come affermai nella memoria intorno alla velocità del suono nel cloro (1).

Qualche anno dopo che furono pubblicate le mie ricerche sul cloro, i Signori Gerosa e Mai adottarono questo istesso metodo, che giudicarono semplice e comodo, per determinare la velocità del suono in alcuni vapori, (2) e dopo aver discusse le correzioni del Wertheim, dimostrarono, in base ad una serie di dati sperimentali, che la correzione da farsi alla lunghezza della colonna gassosa, quando si cambia il gas che in essa risuona, è *proporzionale alla lunghezza del tubo*. Talchè chiamate l ed l' le lunghezze delle colonne gassose che rinforzano la stessa nota, ly ed $l'y$ sarebbero le lunghezze da aggiungere per avere le lunghezze teoriche, onde risulterebbero le formole empiriche

$$l + ly = \frac{v}{4n} \; ; \quad l' + l'y = \frac{v'}{4n}$$

ovvero

$$l(1 + y) = \frac{v}{4n} \; ; \quad l'(1 + y) = \frac{v'}{4n} \; ,$$

da cui

$$\frac{l'}{l} = \frac{v'}{v} \, .$$

(1) *Atti del R. Istituto Veneto*, Serie V, vol. VIII, p. 494. Il detto principio fu da me, erroneamente, attribuito al Dulong.

(2) *Sulla velocità del suono nei vapori*, nota dei Dott. G. C. Gerosa ed E. Mai, Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, vol. IX, fasc. 12 e 13 anno 1888.

Digitized by Google

In tal modo i Signori Gerosa e Mai avrebbero dimostrato quel principio sul quale fondai le mie ricerche.

Descritto il metodo veniamo a dire i risultati che si sono ottenuti sperimentando con varî gas, e in questa memoria mi limiterò a riprodurre quelli ottenuti coll'anidride carbonica, col protossido d'azoto e col cloro, aggiungendo alcune considerazioni che mi sono state dettate in seguito alle pubblicazioni posteriori alla mia.

Velocità del suono nell'anidride carbonica

La canna A che servì per questo esperimento aveva la lunghezza di 40 cm., e il diametro interno di 2 cm. In luogo del fondo mobile di mercurio, che già ci servì per limitare la lunghezza della colonna d'aria risonante, si preferì adoperare l'acido solforico puro, offrendo esso il vantaggio di mantenere asciutto il gas che doveva riempire la canna. Fatto vibrare il diapason in prossimità della canna, si trovò dapprima la lunghezza della colonna d' aria che produceva il massimo rinforzo del Do_3; indi fu introdotto nella canna un lungo cannello di vetro che comunicava col generatore dell'anidride carbonica, la quale, prima di giungere alla canna, passava a traverso dei vasi lavatori, e poi per dei tubi pieni di sostanze essicanti. In tal maniera la canna si riempiva per spostamento, e levando poco a poco il tubo adduttore, si avvicinò il diapason, — mantenendolo sempre alla stessa distanza dalla bocca — affine di determinare la lunghezza della colonna gassosa che rinvigoriva la stessa nota.

In siffatte determinazioni conviene usare alcune cautele; vale a dire tenere il liquido ad un livello più basso di quello a cui deve giungere perchè, in tal modo, si è più sicuri che alzando il detto livello la canna rimanga

Digitized by Google

piena di anidride carbonica, e si elimini quella po' di mescolanza coll'aria che si forma alla bocca. Altra precauzione da seguirsi è questa; chiudere la canna, i cui orli devono essere smerigliati, con una lastrina di vetro appena si è tolto il tubo adduttore del gas, e ciò coll'intendimento d'impedire la mescolanza coll' aria durante quel piccolo tratto di tempo che occorre per avvicinare il diapason e farlo vibrare.

Ecco ora i risultati:

ESPERIENZA 1ª temp. 7°

Lunghezza della colonna d'aria rinforzante il Do_3 (media di 10 osservazioni) . . . . . 318^{mm}
Lunghezza della colonna di CO_2 (media c. s.) . 253^{mm}

Ritenendo che la velocità del suono nell'aria a 0° sia di 331^m al m. s., la velocità a 7° sarà

$$331^m \sqrt{1 + 0{,}00367 \times 7} = 335^m{,}2 \ ;$$

perciò la velocità dell'anidride carbonica, a 7° sarà

$$x = \frac{335{,}2 \times 253}{318} = 266^m{,}7$$

Secondo il Regnault, il coefficente di dilatazione dell'anidride carbonica è 0,00371; la velocità ridotta a *zero*, sarà dunque

$$\frac{266{,}7}{\sqrt{1 + 0{,}00371 \times 7}} = 263^m{,}3$$

N.B. Per non fare inutili ripetizioni notiamo che la lunghezza della colonna gassosa esprime la media di 10 osservazioni varianti entro i limiti di 1^{mm}.

Digitized by Google

ESPERIENZA 2ª temp. fra 0°,4 e 0°

Lunghezza della colonna d'aria 312mm
Lunghezza della colonna di CO_2 . . . . . 247.5

La temperatura essendo assai prossima a 0° si avrà senz'altro

$$x = \frac{331 \times 247,5}{312} = 262^m,5 \ .$$

Il risultato medio dei due esperimenti è

$$v_0 = 262^m,9$$

Dagli altri esperimentatori si ottennero i seguenti numeri;

Dulong . . .	261m,5
Masson . . .	256 ,8
Regnault. . .	264 ,8 (1)
	259 ,7 (2)
Kundt. . . .	264 ,5

Velocità del suono nel protossido d' azoto

Riempiuta la canna di protossido d'azoto ben secco ed usando le precauzioni sopra descritte, si trovarono i seguenti numeri alla temp. di 7°.

Lunghezza della colonna d'aria . . 317mm,5
Lunghezza della colonna di N_2O . 253 ,5

(1) Tubo di condotta lungo 70m,5.
(2) Tubo c.s. lungo 567m,3. Cfr. *Mémoires de l'Académie de Sciences*, 1868, T. 37.

Digitized by Google

La velocità del suono nell' aria, a 7°, essendo eguale a 335m,2, si ha

$$x = \frac{335,2 \times 235,5}{317,5} = 267^{m},6.$$

Il coefficiente di dilatazione del protossido d' azoto è, secondo Regnault, 0,0037195; dunque la velocità a *zero* sarà

$$\frac{267,6}{\sqrt{1 + 0,0037195 \times 7}} = 264,1$$

I dati ottenuti dagli altri sperimentatori sono i seguenti:

Dulong	261,9
Masson	256,5
Regnault . . .	264,8

Il numero 264.1 è quasi identico con quello trovato dal Regnault, e poco diverso dal risultato ottenuto dal Dulong. V'è una differenza forte, in confronto del numero trovato dal Masson, differenza che si riscontra anche per l'anidride carbonica; anzi dobbiamo notare fin d'ora che i numeri trovati dal Masson, esprimenti la velocità del suono nei gas, sono, in generale, più bassi di quelli trovati dagli altri sperimentatori. Nulladimeno la quasi perfetta concordanza che si manifesta fra i risultamenti ottenuti col metodo della risonanza paragonati con quelli del Dulong, del Regnault e del Kundt, mi animarono a sperimentare sul *cloro*, del quale, al tempo che si facevano queste prove (1), era ignorato con quale celerità propagasse il suono.

(1) Nell' inverno 1881.

Digitized by Google

Velocità del suono nel cloro

Si preparava il cloro talvolta colla reazione dell'acido solforico sul cloruro sodico, mescolato col biossido di manganese, e talvolta coll'acido cloridrico unito allo stesso biossido. Il cloro passava, dapprima, a traverso alcune bottiglie di lavaggio e poscia, fluendo per lunghi tubi pieni di cloruro di calcio fuso, giungeva alla canna ben secco. Per riempire di cloro la canna che dovea risonare, si usavano quelle precauzioni accennate di sopra, e si cercò di non trascurare cautele perchè i risultamenti riuscissero esatti. La temperatura del gas raccolto nella canna veniva misurata con un termometro molto sensibile che si calava in essa lasciandovelo per un tratto di tempo; le temperature accusate erano poco diverse da quelle dell'ambiente avendo notato delle differenze che non giungevano ad $^1/_4$ di grado.

Per la riduzione a 0° della velocità trovata, essendo sconosciuto il coefficiente di dilatazione del cloro, si pensò di sostituire quello del *cianogeno* che è 0,003877 (Regnault) il qual gas per la sua densità e per esser coercibile in condizioni quasi analoghe a quelle del cloro deve contenersi, per quanto riguarda la dilatabilità, poco diversamente dal cloro.

Esperienza 1ª temp. 2°,5

Lunghezza della colonna d'aria . .	$314^{mm},5$
Lunghezza della colonna di cloro. .	197 ,0
Velocità del suono nell'aria a 2°,5 .	$332^{m},4$

Si avrà dunque

$$x = \frac{332,4 \times 197}{314,5} = 208^{m},2 \ .$$

Digitized by Google

Ridotta la velocità a 0° sarà

$$\frac{208,5}{\sqrt{1+0,003877\times 2,5}}=207^{m},1\ .$$

Esperienza 2ª temp. 5°,7

Lunghezza della colonna d'aria . .	317^{mm}
Lunghezza della colonna di Cl. . .	198
Velocità del suono nell'aria	$334^{m},4$

$$x=\frac{334,4\times 198}{317}=208^{m},8\ .$$

La velocità ridotta a 0° è dunque

$$\frac{208,8}{1,01099}=206^{m},5\ .$$

Esperienza 3ª temp. 6°,6

Lunghezza delle colonna d'aria . .	318^{mm}
Lunghezza della colonna di Cl. . .	199
Velocità del suono nell'aria	$334^{m},9$

$$x=\frac{334,9\times 199}{318}=209^{m},5\ ;$$

che ridotta a 0° dà

$$\frac{209,5}{1,01271}=206^{m},8$$

Esperienza 4ª temp. 7°

Lunghezza della colonna d'aria . .	318^{mm}
Lunghezza della colonna di cloro . .	198^{mm}
Velocità del suono nell'aria	$335^{m},2$

Digitized by Google

$$x = \frac{335{,}2 \times 198}{318} = 208^{m},7 \ .$$

Riducendo a 0° si ha

$$\frac{208{,}7}{1{,}01347} = 205^{m},9 \ .$$

Esperienza 5ª temp. 7°

Le lunghezze delle colonne gassose essendo risultate le stesse di quelle osservate nell'esperienza 4ª, la velocità, ridotta a *zero*, sarà pure in questo caso

$$205^{m},9$$

Quadro riassuntivo delle precedenti esperienze

Nome del gas	Temperat.	Lunghezza della colonna d'aria	Lunghezza della colonna gassosa	Velocità del suono nell'aria alla temperatura dell'esperienza	Velocità del suono nel gas alla temperatura dell'esperienza	Velocità del suono del gas ridotta a 0°
		mm	mm	m	m	m
CO_2	7°	318	253	335,2	266,7	262,9
»	0,4 a 0	312	247,5	331	262,5	262,5
N_2O	7	317,5	253,5	335,2	267,6	264,1
Cl	2,5	314,5	197	332,4	208,2	207,1
»	5,7	317	198	334,4	208,8	206,5
»	6,6	318	199	334,9	209,5	206,8
»	7	318	198	335,2	208,7	205,9
»	7	318	198	335,2	208,7	205,9

Digitized by Google

Dalle precedenti esperienze si può conchiudere che la velocità del suono nel cloro, ridotta a 0°, ha un valore medio di $206^m,4$ al secondo.

Prendiamo ora a discutere il valore trovato. Se i gas fossero perfetti, chiamate v e v' le velocità rispettive colle quali propagano il suono a 0° e d, d' le loro densità, si avrebbe

$$\frac{v'}{v} = \frac{\sqrt{d}}{\sqrt{d'}}$$

d' onde

$$v' = v\sqrt{\frac{d}{d'}} .$$

Perciò se v rappresentasse una velocità conosciuta, per es., quella del suono nell'aria, chiamata 1 la densità dell' aria e δ quella dell' altro gas, la velocità in questo gas sarebbe

$$v' = 331\sqrt{\frac{1}{\delta}} .$$

Se adunque si pone $\delta = 2,47$ che è la densità del cloro quale risulta dall'osservazione, ovvero 2.426 che è la densità quale risulta dalle leggi di Gay-Lussac e Avogadro, si avrebbe nel primo caso

$$331\sqrt{\frac{1}{2,47}} = 210^m,6 ,$$

e nel secondo

$$331\sqrt{\frac{1}{2,426}} = 212^m,5 ;$$

i quali numeri risultano superiori a quello trovato, come doveva essere, perchè siamo partiti dall' ipotesi di un gas perfetto.

Si potrebbe anche determinare la velocità del suono

Digitized by Google

nel cloro misurando la lunghezza dell'onda che corrisponde al massimo rinforzo e, a questo fine, prendendo il risultamento ottenuto alla temperatura di 7°, ed applicandovi la correzione del Wertheim — $(l + 0{,}746r)$ — poichè $r = 1^{cm}$, sarà

$$\frac{\lambda}{4} = 198^{mm} + 0{,}746 \times 10 = 205^{mm},46$$

e quindi

$$v = 205{,}46 \times 4 \times 256 = 210^{m},4$$

la quale, ridotta a 0°, diviene

$$207^{m},6$$

Il valore che risulta è poco diverso dagli altri determinati col rapporto; nulladimeno crediamo che, per le ragioni addotte precedentemente, sia da preferirsi il calcolo di v mediante il rapporto piuttosto che dedurlo dalla lunghezza dell'onda. Si aggiunga inoltre che per l' esattezza del risultamento converrebbe fare un'altra correzione relativa alle variazioni di temperatura le quali modificano il tuono del diapason. Infatti, stando alle ricerche del König (1), un diapason che a 20° compie 512 v. s. al s., per ogni grado centigrado il tuono varia di $0^{vib.},0572$, perciò anche di questa correzione si dovrebbe tener conto volendo dedurre la velocità dalla relazione

$$v = n\ \lambda;$$

ma tal correzione diventa inutile valutando la velocità mediante il rapporto fra le lunghezze delle onde rinforzanti; basta esser certi che la nota si mantenga costante, e tale si mantiene nel breve intervallo di tempo che occorre per effettuare un esperimento durante il quale la temperatura non presenta sensibili variazioni.

(1) *Annalen der Phy. und Chemie*. t. IX, p. 391, anno 1880.

Digitized by Google

Era naturale che al tempo che io faceva queste prove mi dovessi preoccupare intorno al grado di verità che poteva avere la determinazione fatta sul cloro, non essendovi stati altri che si fossero occupati dello stesso argomento. Ma dopo alcuni mesi che furono comunicate al R. Istituto Veneto siffatte ricerche, il signor Strecker di Strasburgo, ignaro dei miei studì, e non poteva conoscerli perchè quasi contemporanei ai suoi, pubblicava una Memoria *Sui calori specifici del Cloro e dei vapori di Jodio e di Bromo* (1). Lo Strecker si servì del metodo di Kundt e trovò, per il cloro, che la velocità media colla quale trasmette il suono, alla temperatura di 0°, è

$$205^{m},3$$

La concordanza dei risultamenti, ottenuti coi metodi diversi, dispensa da ogni commento.

Determinazione del rapporto $\frac{c}{c_1}$

Venendo poscia a determinare il rapporto fra il calore specifico a pressione costante, e quello a volume costante, ci limiteremo al cloro imperocchè per l' anidride carbonica e per il protassio d'azoto siffatto rapporto era già stato determinato da parecchi sperimentatori.

Preso adunque come valore medio della velocità del suono nel cloro, a 0°, il numero 206,4, nella formola

$$v_0 = \sqrt{\frac{0,76\,D\,g}{d} \cdot \frac{c}{c_1}}$$

sostituiremo i seguenti dati:

(1) *Ueber die specifische Wärme des Chlor, des Brom und des Jodgases.* « Annalen der Physik und Chemie, vol. 13, pag. 20, fascicolo di Maggio del 1881.

Digitized by Google

g (intensità della gravità a Venezia) . $9^m,806$
D (densità del mercurio a 0°) . . . . 13 ,596
d (densità del cloro rispetto all'acqua) . 0 ,00318;

perciò

$$(206,4)^2 = \frac{0,76 \times 13,596 \times 9,806}{0,00318} \cdot \frac{c}{c_1},$$

d' onde

$$\frac{c}{c_1} = 1,336$$

Regnault determinò il calore specifico del cloro a pressione costante e trovò

$$c = 0,2964;$$

dunque il valore specifico a volume costante sarà

$$c_1 = 0,2218$$

Se invece della densità osservata si sostituisce quella rispetto all'aria, dedotta dalle leggi di Gay-Lussac e Avogadro, che è 2,426, il peso di 1 litro di cloro sarà (1)

$$2,426 \times 1,293187 = 3^{gr},137;$$

perciò la densità rispetto all' acqua risulterà eguale a 0,003137. Sostituendo questo dato nella formula si ha

$$\frac{c}{c_1} = 1,319$$

e quindi il valore medio del rapporto $\frac{c}{c_1}$ è eguale a 1,327.

Determiniamo ora il valore di $\frac{c}{c_1}$ partendo dalle formole della termodinamica. — Si sa che la differenza dei due calori specifici è data dalla relazione

(1) Daguin, *Cours des Physique* 4° édition, vol. II, pag. 250,

Digitized by Google

$$c - c_1 = \frac{\alpha\, p_0\, v_0}{J} ,$$

dove α è il coefficiente di dilatazione degli aeriformi, p_0 la pressione atmosferica sopra 1^{m2} a 0°, v_0 il volume a 0° di 1 kg. di gas. Ponendo adunque

$$c = 0{,}1210 \text{ (calore specifico del cloro in peso)}$$
$$\alpha = \frac{1}{273}$$
$$p_0 = 10333$$
$$v_0 = \frac{1}{3{,}137}$$
$$J = 427$$

risulta

$$0{,}1210 - c_1 = 0{,}02825,$$

quindi

$$c_1 = 0{,}0927$$
$$\frac{c}{c_1} = 1{,}305 .$$

In luogo di sostituire $\alpha = \frac{1}{273}$, poniamo un coefficiente di dilatazione più appropriato al cloro, quale potrebbe essere quello del cianogeno che già fu adottato per la riduzione a 0° della velocità; si avrà allora

$$c - c_1 = \frac{0{,}003877 \times 10333}{3{,}137 \times 427} = 0{,}0299$$

e quindi

$$\frac{c}{c_1} = 1{,}328$$

Partendo invece dall'equivalente meccanico della piccola caloria che è stato assunto nel sistema c. g. s., sarà

$$c - c_1 = \frac{\alpha\, H\, V}{J} ,$$

dove $J = 4{,}2 \times 10^7$ e $\alpha = 0{,}003877$,

Digitized by Google

Ma sappiamo che

$$HV = \frac{10^9}{1,2758} \cdot \frac{1 + \alpha t}{\delta} ;$$

poichè $t = 0°$, e $\frac{10^9}{1.2758} = 7,838 \times 10^8$,

resta a sostituire il valore di δ. Ora è noto che 1 c^3 d'aria a 0° sotto la pressione di 1 *megadine* pesa gr. 0,0012759, e lo stesso volume di cloro, alla medesima pressione e temperatura, pesa gr. 0,0030909 (1); perciò

$$\delta = \frac{0,0030909}{0,0012759} = 2,4225 .$$

Dunque

$$c - c_1 = \frac{78,38 \times 0,003877}{2,4225 \times 4,2} = 0,02986 ,$$

da cui ricavasi

$$c_1 = 0,09114$$

$$\text{e} \quad \frac{c}{c_1} = 1,327 .$$

È stato già detto che lo Strecker trovò per la velocità del suono nel cloro un numero quasi identico a quello determinato da noi; perciò ben poco diverso doveva risultare il rapporto $\frac{c}{c'}$ il quale, in base ai risultamenti del detto fisico, è

1,323.

Il rapporto dei due calori specifici di siffatto gas è adunque inferiore a quello degli altri tre aeriformi indecomposti Azoto, Ossigeno e Idrogeno espresso dal numero 1,41 (Cazin). Questi tre gas si trovano più lontani del cloro

(1) J. D. Everett, *Unités et constantes physiques*, Paris 1883, p. 38.

Digitized by Google

dalle condizioni in cui passano allo stato liquido; e mentre per essi il rapporto ε fra l'energia molecolare e l'energia totale, che risulta dalla formola

$$\varepsilon = \frac{3}{2}\left(\frac{c}{c_1} - 1\right),$$

è uguale a 0,615, per il cloro il detto rapporto discende a 0,490 secondo i dati raccolti da noi, e a 0,484 secondo quelli trovati dallo Strecker.

Venezia, Maggio 1893.

Digitized by Google

Digitized by Google

LA SCIENZA DELL'EDUCAZIONE

DEL PROF. ROBERTO ARDIGÒ

(PADOVA, 1893).

NOTA

DEL M. E. ARRIGO TAMASSIA

Il linguaggio tronfio dei molti nostri, che scrivono o parlano di pedagogia, trova ormai il pubblico scettico o diffidente. È una pioggia di frasi filosofiche, di parole prosontuose, con cui si trincia la formola e la soluzione dei più astrusi problemi. Ma quegli che ha il coraggio di sfrondare questo gergo, si avvede subito quanto la vacuità declamatoria si accordi con la miseria del contenuto. Certuno s'illude d'aver fatto una grande scoperta, perchè ha pescato o rimesso a nuovo una parola fuori d'uso, o perchè ha escogitato, nella sua ingenuità, una nuova teoria, ossia una nuova ondata di fumo su quanto non riesci a penetrare con il suo metodo scorretto di ricerca. Da ciò l'avversione del pubblico colto alla maggior parte degli scritti pedagogici moderni. Eppur, malgrado questo coro di sbadigli, quanto si ciancia e si scrive di pedagogia e di educazione fra noi! Dai maestri elementari, che elevano a questione psicologica l'arte d'apprender al bambino le vocali, a quegli ispettori scolastici, che annunciano ai maestri il loro arrivo con quelle epistole pesanti, in cui stemprano « le loro teorie ed i loro metodi »,

Digitized by Google

ad alcuni professori d' università per i quali, ad esempio, « la formazione del carattere è l' effetto sociologico dell' evoluzione » siamo inondati da tanta scienza pedagogica, da restar stupiti come abbiamo ancora tanto popolino in uggia con l' alfabeto, tanti ricchi in sì fredda amicizia coi libri e cogli studj. Intanto per giunta gli analfabeti scemano di ben poco; il sentimento morale si risolve in una vernice lucida, che non si addentra; e la fierezza ingenua del galantuomo si rabbuja tra le industrie dell' opportunismo; le cifre della criminalità dànno al nostro paese un triste primato, e quasi ogni giorno il nostro commercio si accusa di imbrogli o di infedeltà. Ci sembra quindi che tutto quanto tende a rialzar il carattere, a temprarlo nel lavoro e nella moralità, dovrebbe esser accolto con favore, come un mezzo sicuro per toglierci dal presènte languore. Ma se quelli che si propongono questo intento, non sanno farsi leggere, o credono di riuscire col rimestare delle dottrine aeree, senza curarsi della povera prosa dei fatti, la pedagogia o l' arte dell' educazione si irrigiderà sempre più in una sterile accademia; ed i nostri fanciulli seguiteranno a crescere non come li vuole la civiltà vera, ma come li fabbrica la selvaggia natura. — Il libro però del Prof. Ardigò sulla *Scienza dell' educazione* ci fa sperare che non cadrà tutto nel deserto, e che qualcuno dei suoi germi troverà terreno fecondo. Da molti anni quest' insigne pensatore con analisi coraggiosa si è addentrato nello studio dei problemi più alti della psicologia, della morale e del diritto; e se non volle divenir scrittor popolare, può però gloriarsi d' una schiera di discepoli, che attinsero dalla sua parola o dai suoi scritti lo spirito della ricerca indipendente. Questa sua opera ultima ne giunge quasi come una sintesi pratica delle sue dottrine, come un saggio di filosofia civile. Fino ad ora (pare egli voglia dire al pubblico) ho studiato astrattamente il meccanismo, e le leggi del pensiero. Ora mi son proposto di tracciare in qual modo queste leggi

Digitized by Google

possano applicarsi all' arte dell' educare, allo intento di raggiungere un tipo d' uomo che riunisca in sè gli ideali della filosofia positiva, e della nostra vita sociale. — Così egli intende l' ufficio della pedagogia, che egli innalza a *scienza dell'educazione*, con l'ufficio di trasfonder nell'uomo « le attitudini di persona civile, di buon cittadino e di individuo fornito di speciali abilità utili, decorose, nobilitanti ». Egli non si appoggia alla sola dottrina filosofica; ma chiama in ajuto la pratica, « senza cui è nulla la scienza; come è nulla questa, senza di quella ». Il suo libro tratteggia con linguaggio severo, ma lucido, i processi generali della psico-fisiologia, additando quali sieno i metodi pratici più efficaci per rinforzarli, deviarli o correggerli; ed alla necessità organica degli atti psichici contrappone gli effetti moderatori dell' ambiente, dell' esempio, del sentimento del dovere. Quindi da una psicologia scientifica, induce una morale pratica altrettanto austera, quanto umana e dei precetti educativi su questa modellati. I fatti della percezione, dell' attenzione, della volontà, vengono subordinati dall'Ardigò al determinismo cerebrale; ma si vegga quanto sieno feconde, veramente pratiche le deduzioni che egli trae dalla analisi di questi processi psichici! Si vegga come esse si accordino con le tendenze della fisiologia moderna di proporzionare la tenzione degli organi alla loro energia funzionale! Egli vuole percezioni nette, senz' ombra; vuole delle soste, che ricreino e rinforzino; vuole l' esempio amoroso della famiglia, del maestro come il primo ambiente morale del fanciullo, le nobili idealità, che rendono bello l'operare ed il soffrire pel solo dovere. Giustamente condannando quella ginnastica coreografica, che giova solo ai così detti professori di ginnastica, vuole la prestanza fisica congiunta all' educazione intellettuale; e pur attenendosi alle dottrine positiviste, rifugge dall' educazione arida, utilitaria, e consiglia gli studj classici, come quelli che offrono al giovane gli esempj più generosi della natura umana.

Digitized by Google

Questo libro insomma è il programma di un positivista senza grettezze e senza falsi bagliori; è il pensiero onesto di chi vuol devolvere a beneficio sociale le proprie meditazioni scientifiche; è una voce severa, che ne ammonisce della nostra presente fiacchezza, e ci addita le vie per ritemprarci. Confidiamo che questa voce, che parla il linguaggio placido dei fatti e di una sapiente esperienza non muoja fra la indifferenza dei nostri concittadini.

Digitized by Google

COME SI MODIFICA
LA CAPACITÀ DEI DIVERSI TERRITORI VASCOLARI
COL MODIFICARSI DELLA PRESSIONE.

Ricerche

DEL

s. c. A. STEFANI

Un mutamento nella capacità dei vasi di un territorio vascolare deve necessariamente essere accompagnato da un mutamento, in senso inverso, nella capacità di altri vasi; perchè non si può ammettere che la quantità del sangue circolante aumenti o diminuisca colla rapidità con cui si modifica il lume dei vasi.

Se diminuisce la quantità di sangue contenuta in un organo, di altrettanto, presso a poco, deve aumentare la quantità di sangue contenuta negli altri. E siccome ogni diminuzione nella capacità dei vasi è seguita da aumento della pressione generale, e rispettivamente; così ne viene, essendo i vasi elastici, che l' elemento meccanico deve necessariamente intervenire nel produrre i fenomeni compensatori.

Ma la pressione del sangue può aumentare o diminuire per cause, specialmente, centrali, anche indipendentemente da qualunque costrizione o dilatazione dei vasi; e perciò, in via meccanica, possono anche verificarsi dei mutamenti nella capacità dei vasi, ai quali non si può certo attribuire alcun carattere compensatorio.

Digitized by Google

E per conseguenza, allorchè si verifica un mutamento nel lume dei vasi di un dato territorio, il fisiologo dovrà ricercare, se questo mutamento sia primitivo o secondario, di natura fisiologica o puramente fisica.

A rigorose dimostrazioni di questo genere, a mio avviso, non si può riuscire, se prima non si conosce il modo di comportarsi verso la pressione dei singoli territorî vascolari, e il modo di reagire dei medesimi agli agenti fisiologici o sperimentali, mentre sono sottratti all'influenza meccanica della pressione centrale. Ed egli è appunto a questo concetto fondamentale che si informano le ricerche, che da parecchi anni si vanno svolgendo nel mio laboratorio, intorno alla fisiologia dei movimenti vascolari.

In questa memoria sono riferiti i risultati delle ricerche dirette a dimostrare, come la pressione modifica la capacità dei diversi territorî vascolari; se tutti si dilatano egualmente per un dato aumento di pressione, e se tutti ritornano con eguale prontezza al volume primitivo, quando la pressione ritorna al grado iniziale.

Solamente in base a queste nozioni si potrà indicare come, per ragione fisica, si deve modificare la distribuzione del sangue, quando la pressione generale si innalza o si abbassa per cause centrali; e dove si deve portare, a preferenza, il sangue scacciato da un dato territorio per costrizione dei vasi relativi, e donde deve provenire il sangue che si accumula nel medesimo, quando i suoi vasi si dilatano.

È noto che sotto determinate condizioni, mentre si restringono i vasi di alcuni territorî, altri si dilatano. Lo stato dispnoico del sangue, mentre fa costringere i vasi dei visceri addominali, fa dilatare quelli della cute, dei muscoli (1), della mucosa della bocca (2), del cervello (3), della retina (4); e fenomeni analoghi si verificano in seguito alla stimolazione dei nervi sensitivi. (5) Durante il lavoro della digestione si allargano i vasi degli organi digerenti, mentre si restringono quelli della cute, producendo senso di fred-

Digitized by Google

do. (6) La bassa temperatura dell'ambiente fa restringere i vasi della cute ed allargare quelli degli organi interni, e viceversa la temperatura elevata. (7) Il Mosso (8) osservò che durante il lavoro mentale, mentre si allargano i vasi del cervello, si restringono quelli degli arti, e Wertheimer (9) verificò dilatazione dei vasi della cute e della mucosa boccale e costrizione dei vasi viscerali, sotto l'azione della stricnina, dell'ergotina e della nicotina.

Ma se in base a questi fatti si può ammettere, come cosa abbastanza provata, l'esistenza di un antagonismo fra i vasi viscerali e i vasi muscolo cutanei, mi sembra però che nell'interpretare il modo con cui esso si compie, i due fattori, fisico e fisiologico, non siano sempre stati tenuti nel debito conto.

Non potrei accettare senza riserva l'opinione di Dastre e Morat, del Wertheimer ed altri, secondo la quale, la dilatazione che si verifica nei vasi della bocca, mentre si restringono i vasi viscerali, sarebbe subordinata ad una azione fisiologica di dilatazione attiva; ma nel tempo stesso non potrei neppure ammettere con Roy e Sherringthon che lo stato dei vasi del cervello sia subordinato esclusivamente allo stato della pressione generale del sangue. E ciò specialmente dopo che, nel mio laboratorio, fu dimostrato, in modo indubbio, che anche questi vasi sono provveduti di nervi vasomotori, e che la dispnea spiega sui medesimi due azioni antagoniste, una diretta, vasodilatatrice, ed una indiretta, per mezzo dei centri vasomotori, vasocostrittrice. (10).

Finora era stata studiata solamente la distensibilità delle pareti dei grossi vasi.

Il Wertheim (11) determinò il coefficiente, o modulo, di elasticità di piccole listerelle tolte dalle grosse vene e dalle grosse arterie, misurando l'allungamento che esse subiscono, quando vengono stirate da pesi diversi, *elasticità*

Digitized by Google

lineare. Il Marey ([12]) misurò invece l'aumento di capacità che si verifica in un piccolo tratto di vaso, quando aumenta la pressione del contenuto, *elasticità volumetrica*, ottenendo dei risultati conformi a quelli del Wertheim. Il Roy ([13]) ripetè di recente le ricerche fatte dal Wertheim e dal Marey, confermandone le risultanze. ([14])

Ma, per le ragioni anzidette, al fisiologo non solo interessa di conoscere il modo di comportarsi verso la pressione delle grosse arterie e delle grosse vene, ma anche il modo di comportarsi di tutto insieme il sistema vascolare dei vari organi; ed onde ricavare qualche nozione in proposito, io mi sono valso delle circolazioni artificiali colla soluzione fisiologica di NCl.

Secondo la formola del Poiseuille, la quantità di liquido che nella unità di tempo esce da un tubo è direttamente proporzionale alla pressione ed alla quarta potenza del raggio del tubo, e inversamente proporzionale alla lunghezza del tubo moltiplicata per un coefficiente variabile colla composizione dei liquidi e dei tubi e colla temperatura: $Q = \frac{h \times r^4}{l \times k}$.

In base a questa formula, se la lunghezza l del tubo, ed il cofficiente k rimangono costanti, siccome deve essere nelle circolazioni artificiali, quando non venga mutato il liquido nè la temperatura del medesimo, l'efflusso sarà in relazione esclusivamente colla pressione e col lume del tubo, secondo la formula $Q = h \times r^4$; e quindi, conoscendo i mutamenti della pressione ed i mutamenti relativi dell'efflusso, si potrà calcolare, se essi furono accompagnati da mutamenti nel lume dei vasi in base alla formula, derivata dalla precedente, $r^4 = \frac{Q}{h}$.

A tale scopo si suppongono eguali a 100 tanto la pressione quanto l'efflusso di una prima circolazione, e per conseguenza che r^4 sia eguale ad $1 : r^4 = \frac{100}{100} = 1$; quindi

Digitized by Google

si calcola quali siano i valori della pressione e dell' efflusso nella successiva circolazione, dato che nella prima fossero eguali a 100; si divide il valore dell' efflusso, così ottenuto, per il valore della pressione, e se si ottiene per quoziente l' unità, sarà segno che il lume dei vasi è rimasto invariato, e se si ottiene invece una cifra maggiore o minore della unità, ciò indicherà che il lume dei vasi è aumentato o diminuito di una quantità relativa; dato anche che col modificarsi del lume dei vasi capillari sia avvenuta una qualche modificazione nel coefficiente di traspirazione.

Nelle ricerche che si fanno coi tubi metallici, non distensibili, per quante cautele si adoperino, la quantità di efflusso calcolata è sempre di qualche cosa superiore alla quantità verificata; e perciò non è da meravigliarsi, se in alcuni casi, calcolando sulle cifre ottenute, in seguito all' innalzamento della pressione, si ottenne una cifra inferiore alla unità, e non si deve da questo fatto dedurre, che i vasi per l' aumentata pressione si siano ristretti, perchè ciò sarebbe assurdo. Non ho fatto un numero sufficientemente esteso di ricerche per poter formulare delle leggi generali, ma da quelle fatte credo di non andar molto errato, se ammetto, che in via media l' efflusso verificato sia inferiore di un decimo circa a quello calcolato. E perciò credo che, nei calcoli sopra indicati, l' efflusso verificato potrebbe essere aumentato in media di un decimo.

Dividendo la cifra rappresentante la dilatazione avvenuta nel sistema vascolare per l' aumento della pressione, rappresentato in millimetri di mercurio, si avrà la dilatazione prodotta da ciascun millimetro; e dividendo la medesima cifra per i centesimi di cui la pressione fu aumentata, si avrà l' aumento prodotto da un centesimo in più di pressione.

Quando si pensa che un pulviscolo o una bollicina d'aria, penetrando nei vasi, o un piccolo coagulo staccandosi dai medesimi, o uno spostamento sia delle cannule nei vasi

Digitized by Google

innestate, sia dell'organo attraverso il quale la circolazione vien fatta, possono modificare notevolmente l'efflusso, si comprende che queste ricerche devono essere condotte colle maggiori cautele, e che ad onta delle medesime è quasi impossibile di guardarsi, in tutti i casi, da ogni errore. E perciò si dovranno trascurare non solo quelle esperienze, durante le quali è avvenuto qualcuno degli inconvenienti sopraindicati, ma anche quelle nelle quali il valore verificato sia troppo inferiore a quello calcolato, perchè un simile risultato non potrebbe dipendere che da inconvenienti inavvertiti, o da contrazione spontanea dei vasi.

Molte volte, quando si abbassa la pressione, l'efflusso non diminuisce in relazione alla medesima, e si ottengono quindi delle cifre le quali starebbero per indicare un aumento della capacità dei vasi, lo che sarebbe assurdo. In simili casi l'efflusso è superiore a quello calcolato, perchè esce non solo il liquido spinto dalla pressione, ma anche il liquido che viene scacciato dai vasi per la costrizione elastica dei medesimi. E per conseguenza, in queste ricerche, gioverà di assicurarsi che la costrizione elastica dei vasi è compiuta; lo che sarà dimostrato dalla nessuna ulteriore diminuzione dell'efflusso. Però in molti casi, e specialmente sperimentando sui polmoni, anche dopo aver atteso molto tempo senza che l'efflusso diminuisca, si verificò un efflusso superiore a quello che secondo il calcolo avrebbe dovuto aver luogo, dato che i vasi non si fossero affatto ristretti; ed un simile risultato, senza trascurare la possibilità di qualche errore sperimentale, credo debbasi interpretare come effetto di paralisi della tonaca muscolare.

Le circolazioni artificiali erano fatte sotto una pressione costante, data da una bottiglia di Mariotte, e per avere dei dati che potessero essere fra di loro paragonati, nello stesso animale si faceva la circolazione attraverso le femorali, attraverso la carotide ed attraverso le renali, o l'aorta.

Digitized by Google

La soluzione fisiologica, in alcuni casi, era mantenuta ad una temperatura costante di 35°, e in altri si faceva invece l' esperimento alla temperatura dell' ambiente. Il liquido che usciva dalla vena era raccolto in un vaso graduato, e per mezzo di un orologio a secondi si determinava il tempo che impiegava ad uscire una unità di liquido, o la quantità di liquido che usciva in una unità di tempo.

La circolazione non veniva mai interrotta, e quando per necessità si doveva interrompere, si incominciava una nuova serie di ricerche.

E ciò si faceva, perchè la pratica aveva dimostrato che in seguito ad una soppressione del circolo il lume dei vasi si modifica.

Ho preferito questo metodo a quello del pletismografo, che sembrerebbe più indicato, a motivo dell' edema che di solito si verifica nell' organo sottoposto alla circolazione artificiale; e perchè apposite esperienze di circolazioni attraverso tubi metallici, ed attraverso vasi sanguigni che non si potessero dilatare, collocando p. e. i reni in un recipiente pieno d' acqua, e munito di due sole aperture, l' una in comunicazione coll' arteria e l' altra colla vena, mi persuasero della sua bontà.

Ho fatto uso di animali morti da qualche tempo e di animali morti da poco, ed ho trovato preferibili questi ultimi, a motivo specialmente dei coaguli che si trovano nei vasi dei primi e che col distaccarsi vengono a turbare gravemente i risultati della ricerca. Non giova premunirsi contro simile accidente mediante una circolazione subito dopo morte, perchè se questa viene praticata, la circolazione più tardi riesce difficilissima, o impossibile, a motivo del fortissimo edema a cui dà luogo. Oltre di ciò è da notarsi, che se per eliminare l' intervento possibile della contrattilità, si attende fino a che questa sia assolutamente scomparsa, c' è pericolo che si modifichi anche la elasticità delle pareti vasali, almeno per la parte con cui vi concorre

Digitized by Google

la tonaca muscolare, che nelle piccole arterie è assai sviluppata.

E in conseguenza, se io non posso escludere, in via assoluta, che nella produzione dei risultati da me ottenuti possa, in qualche modo, essere intervenuta anche la contrattilità, oltre alla elasticità, parmi però che questa deficienza sia più che compensata dalla circostanza, che questi risultati possono, con maggior sicurezza, essere applicati all' organismo vivo.

Ciò premesso, riferisco in esteso l'andamento di alcune esperienze.

2 Gennajo 1893.

Cane ucciso da un' ora e mezza per dissanguamento.

La circolazione artificiale vien fatta colla soluzione di cloruro di sodio all' 8 per mille, mantenuta alla temperatura costante di 35°. Si inietta la soluzione nell' *arteria femorale.*

Pressione mm. hg. 92.

Escono dalla vena femorale corrispondente 15 cc. di liquido in sec. 33-29-28-27-24-23-23-23.

Pressione 132 mm. hg.

Escono 50 cc. in sec. 34-32-33.

Pressione 164 mm. hg.

Escono 50 cc. in sec. 23-23-23.

Pressione 132 mm. hg.

Escono 50 cc. in sec. 23-24-23.

Pressione 92 mm. hg.

Escono 50 cc. in sec. 37-39-39 — dopo 5 minuti in 60.

Quindi:

Aumento di pressione da 93 a 132 come da 100 a 142 — aumento di velocità da 33 a 77 come da 100 a 233 — capacità dei vasi alla pressione di 132, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 93, $\frac{233}{142}$

Digitized by Google

$= 1,64$ — aumento in centesimi, per millimetro hg. di pressione $\frac{64}{39} = 1,64$ — aumento, in centesimi, per centesimo di pressione $\frac{64}{42} = 1,52$.

Aumento di pressione da 132 a 164 come da 100 a 125 — aumento di efflusso da 23 a 32 come da 100 a 148 — capacità dei vasi alla pressione di 164 supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 132, $\frac{148}{125} = 1,18$ — aumento, in centesimi, per millimetro hg. di pressione $\frac{18}{32} = 0,50$ — aumento per centesimo di pressione $\frac{18}{25} = 0,72$.

Diminuzione di pressione da 164 a 132 come da 100 a 74 — diminuzione di efflusso nessuna, da 23 a 23 come da 100 a 100 — *capacità dei vasi* alla pressione di 132, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di $164 = \frac{100}{74} = 1,32$.

Secondo queste cifre la diminuzione della pressione anzichè una diminuzione avrebbe prodotto un aumento della capacità; ma ciò è assurdo, ed io credo che un simile risultato, verificato anche in altri casi in seguito all'abbassamento della pressione, sia da attribuirsi alla circostanza, che, appena abbassata la pressione, dalla vena esce, non solo il liquido che deve uscire in forza della pressione sotto la quale viene fatta la iniezione nelle arterie, ma anche il liquido che viene scacciato dal sistema vascolare, in conseguenza della costrizione dei vasi.

Diminuzione di pressione da 132 a 93 come da 100 a 70 — diminuzione di efflusso da 37 a 24 come da 100 a 65 — capacità del territorio vascolare alla pressione di 93 mm. hg. supposta eguale ad uno la capacità del medesimo

Digitized by Google

alla pressione di 132 mm. hg., $\frac{65}{70} = 0{,}91$ — diminuzione, in centesimi, per millimetro di pressione $\frac{9}{39} = \mathit{0{,}23}$ — diminuzione per centesimo di pressione $\frac{9}{30} = 0{,}30$.

Si inietta la soluzione in un' *arteria renale*.

Pressione 92 mm. hg.

Escono dalla vena corrispondente in un minuto goccie 18-19-19-18.

Pressione 132 mm. hg.

Escono in un minuto goccie 34-36-36-36.

Pressione 164 mm. hg.

Escono in un minuto goccie 62-62-63-62.

Pressione 132 mm. hg.

Escono in un minuto goccie 43-42-41-41.

Pressione 92 mm. hg.

Escono in un minute goccie 23-23-29, dopo cinque minuti 19.

Quindi:

Aumento di pressione da 92 a 132 come da 100 a 142 — aumento di efflusso da 18 a 36 come da 100 a 200 — capacità dei vasi renali alla pressione di 132, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 92, $\frac{200}{142} = 1{,}48$ — aumento in centesimi per millimetro di pressione $\frac{48}{40} = \mathit{1{,}20}$ — aumento per centesimo di pressione $\frac{48}{42} = 1{,}19$.

Aumento di pressione da 132 a 164 come da 100 a 125 — aumento di efflusso da 36 a 62 come da 100 a 172 — capacità dei vasi alla pressione di 164 supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 132, $\frac{172}{125}$

Digitized by Google

$= 1,37$ — aumento in centesimi per millimetro di pressione $\frac{37}{32} = \mathit{1,16}$ — aumento per centesimo di pressione $\frac{37}{25} = 1,49$.

Diminuzione di pressione da 164 a 132 come da 100 a 74 — diminuzione di efflusso da 62 a 41 come da 100 a 66 — capacità dei vasi alla pressione di 132 supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 164, $\frac{66}{74} = 0,89$ — diminuzione di capacità per millimetro di pressione $\frac{11}{32} = \mathit{0,34}$ — diminuzione di capacità per centesimo di pressione $\frac{11}{26} = 0,42$.

Diminuzione di pressione da 132 a 92 come da 100 a 70 — diminuzione di efflusso da 41 a 23 come da 100 a 56 — capacità dei vasi alla pressione di 92, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 132, $\frac{56}{70} = 0,80$ — diminuzione di capacità per millimetro di pressione, $\frac{20}{30} = \mathit{0,66}$ — diminuzione di capacità per centesimo di pressione, $\frac{20}{30} = \mathit{0,66}$.

Si inietta la soluzione sodica in una *carotide*.

Pressione 92 mm. hg.

Escono dalla vena giugulare 50 cc. in secondi 51-52-51-52.

Pressione 132 mm. hg.

Escono dalla vena 50 cc. in secondi 36-34-33-33.

Pressione 164 mm. hg.

Escono dalla vena 50 cc. in secondi 25-24-25.

Pressione 132 mm. hg.

Escono dalla vena 50 cc. in secondi 31-33-34.

Digitized by Google

Presstone 92 mm. hg.

Escono dalla vena 50 cc. in secondi 51-52-51.

Quindi:

Aumento di pressione da 92 a 132 come da 100 a 140 — aumento di efflusso da 36 a 52 come da 100 a 144 — capacità del territorio vascolare alla pressione di 132, supposta eguale ad uno la capacità del medesimo a 92, $\frac{44}{40} = 1,10$ — aumento in centesimi per millimetro di pressione $\frac{10}{40} = 0,25$ — aumento per centesimo di pressione $\frac{10}{40} = 0,25$.

Aumento di pressione da 132 a 164 come da 100 a 125 — aumento di efflusso da 25 a 33 come da 100 a 132 — capacità del territorio vascolare alla pressione di 164, supposta eguale ad uno la capacità del medesimo a 132, $\frac{132}{125} = 1,06$ — aumento di capacità per millimetro di pressione $\frac{6}{32} = 0,18$ — aumento di capacità per centesimo di pressione $\frac{6}{25} = 0,24$.

Diminuzione di pressione da 164 a 132 come da 100 a 74 — diminuzione di efflusso da 33 a 25 come da 100 a 76 — capacità del territorio vascolare alla pressione di 132, supposta eguale ad uno la capacità del medesimo alla pressione di 164, $\frac{76}{74} = 1,02$.

Ripeto quello che ho già indicato pocanzi, che questo risultato apparentemente assurdo, si deve interpretare, a mio avviso, ammettendo che al liquido che esce in causa della pressione che lo spinge, si aggiunga quello che i vasi cacciano fuori restringendosi.

Diminuzione di pressione da 132 a 92 come da 100 a 70 — diminuzione di efflusso da 51 a 33 come da 100 a 64 — capacità del territorio vascolare alla pressione di 92,

Digitized by Google

supposta eguale ad uno la capacità del medesimo alla pressione di 132, $\frac{64}{70} = 0,91$ — diminuzione per millimetro di pressione $\frac{9}{30} = 0,30$ — diminuzione per centesimo di pressione $\frac{9}{30} = 0,30$.

Dalle cifre suesposte risulta che in questo esperimento:

1° Per eguale aumento di pressione, a partire da una pressione eguale, si dilatarono, più di tutti, i vasi degli arti, poi quelli dei reni e poi quelli del cervello.

2° Col discendere della pressione al grado primitivo, riacquistarono il primitivo volume, più prontamente di tutti, i vasi del cervello, poi quelli dei reni, e poi quelli degli arti.

3° Per eguale aumento di pressione, tutti i vasi si dilatarono tanto meno, quanto più elevata era la pressione endovasale.

30 Gennajo 1893.

Cane ucciso per dissanguamento da un'ora e mezza.

Soluzione sodica come nell' esperienza precedente.

Si fa l' iniezione nella *femorale*.

Pressione 90 mm. hg.

In 60 secondi escono dalla vena corrispondente cc. 24,5-25-27-27,5-30-31-32-32-32.

Pressione 102 mm. hg.

In 60 secondi escono cc. 40-41-43-43-43.

Quindi:

Aumento di pressione da 90 a 102 come da 100 a 113 — aumento di efflusso da 32 a 43 come da 100 a 133 — capacità dei vasi alla pressione di 102, supposto che alla pressione di 90 fosse eguale ad 1, $\frac{133}{113} = 1,18$ — aumento,

Digitized by Google

in centesimi, per millimetro di pressione, $\frac{18}{12} = 1,50$ — aumento per centesimo di pressione $\frac{18}{13} = 1,38$.

Si fa la iniezione nell' aorta toracica, dopo di avere legato l' aorta addominale e la vena cava ascendente sotto l'origine delle renali, e dopo avere innestato una cannula nella cava ascendente, immediatamente prima del suo sbocco nel cuore.

Pressione 84 mm. hg.

Escono dalla vena cava ascendente in 15 secondi cc. 39-45-45-44-44.

Pressione 94 mm. hg.

Escono in 15 secondi cc. 48-50-49-50.

Quindi:

Aumento di pressione da 84 a 94 come da 100 a 112 — aumento di efflusso da 44 a 50 come da 100 a 114 — capacità dei vasi alla pressione di 94, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 84, $\frac{114}{112} = 1,02$ — aumento, in centesimi, di capacità per millimetro di pressione, $\frac{2}{10} = 0,20$ — aumento per centesimo di pressione $\frac{2}{12} = 0,16$.

Dalle cifre ottenute in questo esperimento risulta quindi che, partendo da una pressione analoga, per un dato aumento di pressione i vasi degli arti si dilatarono assai più dei vasi addominali.

7 Febbrajo 1893.

Cane ucciso mediante istillazione di due goccie di acido cianidrico nella congiuntiva, soluzione sodica come nel caso precedente.

Digitized by Google

Iniezione nell' *arteria femorale.*

Pressione 56 mm. hg.

Escono dalla vena corrispondente in 15 secondi cc. 25-26-25-25.

Pressione 96 mm. hg.

Escono in 15 secondi cc. 84-87-84-79-81-81.

Quindi:

Aumento di pressione da 56 a 96 come da 100 a 171 — aumento di efflusso da 26 a 81 come da 100 a 311 — capacità del territorio vascolare alla pressione di 96, supposta eguale ad uno la capacità del medesimo alla pressione di 56, $\frac{311}{171} = 1,82$ — aumento, in centesimi, della capacità del detto territorio per millimetro di pressione $\frac{82}{40} = 2,05$ — aumento per centesimo di pressione $\frac{82}{71} = 1,15$.

Iniezione nella *carotide.*

Pressione 86 mm. hg.

Escono dalla giugulare corrispondente in 10 secondi cc. 25-25-25-25.

Pressione 106 mm. hg.

Escono in 10 secondi cc. 33-33-33-33.

Pressione 126 mm. hg.

Escono in 10 secondi cc. 40-40-40-41.

Quindi:

Aumento di pressione da 86 a 106 come da 100 a 123 — aumento di efflusso da 25 a 33 come da 100 a 132 — capacità del territorio vascolare alla pressione di 106, supposta eguale ad uno la capacità del medesimo a 86, $\frac{132}{123} = 1,09$ — aumento, in centesimi, per millimetro di pressione $\frac{9}{20} = 0,45$ — aumento per centesimo di pressione $\frac{9}{32} = 0,29$.

Digitized by Google

Aumento di pressione da 106 a 126 come da 100 a 119 — aumento di efflusso da 33 a 40 come da 100 a 122 — capacità del territorio vascolare alla pressione di 126, supposta eguale ad uno la capacità del medesimo alla pressione di 106, $\frac{122}{119} = 1{,}01$ — aumento, in centesimi, per millimetro di pressione $\frac{1}{20} = 0{,}05$ — aumento, in centesimi di pressione $\frac{1}{19} = 0{,}05$.

Iniezione nell' *arteria renale.*

Pressione 86 mm. hg.

Escono dalla vena corrispondente in 60 secondi cc. 6,5-6,5-6,5.

Pressione 105.

Escono in 60 secondi cc. 10-11-12-12.

Pressione 136.

Escono in 60 secondi cc. 18-20-21-21.

Quindi:

Aumento di pressione da 86 a 106 come da 100 a 123 — aumento di efflusso da 6,5 a 12 come da 100 a 184 — capacità del territorio vascolare alla pressione di 106, supposta eguale ad uno la capacità del medesimo alla pressione di 86, $\frac{184}{123} = 1{,}50$ — aumento, in centesimi, per millimetro di pressione, $\frac{50}{20} = 2{,}5$ — aumento, in centesimi, per centesimo di pressione $\frac{50}{23} = 2{,}3$.

Aumento di pressione da 106 a 136 come da 100 a 128 — aumento di efflusso da 12 a 21 come da 100 a 175 — capacità del territorio vascolare alla pressione di 136, supposta eguale ad uno la capacità del medesimo alla pressione di 106, $\frac{175}{128} = 1{,}37$ — aumento, in centesimi, per

Digitized by Google

millimetro di pressione $\frac{37}{30} = 1,23$ — aumento in centesimi, per centesimo di pressione $\frac{37}{28} = 1,32$.

Aumento di pressione da 136 a 146 come da 100 a 108 — aumento di efflusso da 21 a 24 come da 100 a 114 — — capacità del territorio vascolare iniettato alla pressione di 146, $\frac{114}{108} = 1,06$ — aumento in cent., per millim., di pressione $\frac{6}{10} = 0,60$ — aumento per centesimo di pressione $\frac{6}{8} = 0,75$.

Dalle cifre sopraesposte risulta quindi che anche in questo esperimento:

1° A partire dalla medesima pressione, per un medesimo aumento di pressione, si dilatarono più di tutti i vasi degli arti, poi quelli dei reni e poi quelli del cervello.

2° Tutti i vasi si dilatarono tanto meno, per un medesimo aumento di pressione, quanto più elevata era la pressione endovasale.

8 Febbrajo 1893.

Cane ucciso per puntura del midollo allungato.
Soluzione sodica come negli esperimenti precedenti.
Iniezione nell' *arteria femorale.*
Pressione 56.
In 20 secondi escono dalla vena corrispondente cc. 30-25-23-23-24-23-23.
Pressione 86.
Escono in 20 secondi cc. 48-50-51-50.
Pressione 106.
Escono in 20 secondi cc. 68-68-70-70.
Pressione 120.

Digitized by Google

Escono in 20 secondi cc. 82-86-84.
Si sospende l' esperienza per 20 minuti.
Presstone 120.
Escono in 20 secondi cc. 96-96-98-100.
Presstone 106.
Escono in 20 secondi cc. 88-88-88.
Presstone 86.
Escono in 20 secondi cc. 70-68-68-70.
Presstone 56.
Escono in 20 secondi cc. 42-40-40-40.

Quindi:

Aumento di pressione da 56 a 86 come da 100 a 154 — aumento di efflusso da 23 a 50 come da 100 a 217 — capacità del territorio iniettato alla pressione di 86, supposta eguale ad uno la capacità del medesimo alla pressione di 56, $\frac{217}{154} = 1,41$ — aumento, in centesimi, per millimetro di pressione $\frac{41}{30} = \mathit{1,36}$ — aumento per centesimo di pressione $\frac{41}{54} = 0,78$.

Aumento di pressione da 86 a 106 come da 100 a 123 — aumento di efflusso da 50 a 70 come da 100 a 140 — capacità del territorio vascolare alla pressione di 106, supposto ecc. $\frac{140}{123} = 1,14$ — aumento, in centesimi, per millimetro di pressione $\frac{14}{20} = \mathit{0,70}$ — aumento, in centesimi, per centesimo di pressione $\frac{14}{23} = 0,61$.

Aumento di pressione da 106 a 120 come da 100 a 113 — aumento di efflusso da 70 a 84 come da 100 a 120 — capacità del territorio vascolare alla pressione di 120, supposta ecc. $\frac{120}{113} = 1,06$ — aumento, in centesimi, per milli-

Digitized by Google

metro di pressione $\frac{6}{14} = 0,43$ — aumento per centesimo di pressione $\frac{6}{13} = 0,46$.

Diminuzione di pressione da 120 a 106 come da 100 a 88 — diminuzione di efflusso da 98 a 88 come da 100 a 90 — capacità del territorio iniettato alla pressione di 106, supposta eguale ad uno la capacità del medesimo a 126, $\frac{90}{88} = 1,02$.

Questo risultato credo si deva interpretare nel modo altrove indicato, perchè sarebbe assurdo il supporre che una diminuzione di pressione facesse crescere il volume.

Diminuzione di pressione da 106 a 86 come da 100 a 81 — diminuzione di efflusso da 88 a 70 come da 100 a 79 — capacità del territorio iniettato alla pressione di 86, supposta ecc. $\frac{79}{81} = 0,97$ — diminuzione di capacità per millimetro di pressione $\frac{3}{20} = 0,15$ — diminuzione per centesimo di pressione $\frac{3}{19} = 0,15$.

Diminuzione di pressione da 86 a 56 come da 100 a 65 — diminuzione di efflusso da 70 a 40 come da 100 a 57 — capacità del territorio vascolare alla pressione di 56, supposta ecc. $\frac{57}{65} = 0,88$ — diminuzione per millimetro di pressione $\frac{12}{30} = 0,40$ — diminuzione per centesimo di pressione $\frac{12}{35} = 0,34$.

Iniezione nella *carotide*.

Pressione 56 mm. hg.

Escono dalla giugulare corrispondente, in 10 secondi cc. 34-34-35-33.

Digitized by Google

Pressione 86.
Escono in 10 secondi cc. 58-58-58.
Pressione 96.
Escono in 10 secondi cc. 68-66-66.
Pressione 86.
Escono in 10 secondi cc. 64-60-60-60.
Pressione 56 mm. hg.
Escono in 10 secondi cc. 38-37-36-38.

Quindi:

Aumento di pressione da 56 a 86 come da 100 a 153 — aumento di efflusso da 33 a 58 come da 100 a 176 — capacità del territorio iniettato alla pressione di 86, supposta ecc. $\frac{176}{153} = 1{,}15$ — aumento, in centesimi, per millimetro di pressione $\frac{15}{30} = \mathit{0{,}50}$ — aumento, in centesimi, per centesimo di pressione $\frac{15}{53} = 0{,}28$.

Aumento di pressione da 86 a 96 come da 100 a 112 — aumento di efflusso da 58 a 68 come da 100 a 117 — capacità del territorio iniettato alla pressione di 96, supposta ecc. $\frac{117}{112} = 1{,}05$ — aumento, in centesimi, per millimetro di pressione $\frac{5}{10} = \mathit{0{,}50}$ — aumento per centesimo di pressione $\frac{5}{17} = 0{,}29$.

Diminuzione di pressione da 96 a 86 come da 100 a 90 — diminuzione di efflusso da 66 a 60 come da 100 a 90 — capacità del territorio iniettato alla pressione di 86 supposta ecc. $\frac{90}{90} = 1$ — vale a dire nessuna diminuzione.

Diminuzione di pressione da 86 a 56 come da 100 a 65 — diminuzione di efflusso da 60 a 37 come da 100 a 61 — capacità del territorio iniettato alla pressione di 56,

Digitized by Google

supposta ecc. $\frac{61}{65} = 0{,}92$ — diminuzione, in centesimi, per millimetro di pressione $\frac{8}{30} = 0{,}27$ — diminuzione per centesimo di pressione $\frac{8}{35} = 0{,}23$.

Secondo le cifre soprariferite, in questo esperimento si ebbe quindi:

1° Per un medesimo aumento di pressione, a partire dalla stessa pressione, dilatazione maggiore dei vasi degli arti e minore di quelli del cervello.

2° Col ritornare della pressione al grado iniziale, ritorno al volume primitivo più pronto da parte dei vasi del cervello e meno da parte dei vasi degli arti.

3° Nei vasi degli arti, per un medesimo aumento di pressione, la dilatazione fu tanto minore, quanto più elevata era la pressione endovasale.

Questo fatto non fu verificato riguardo ai vasi del cervello, ma potrebbe darsi che non si fosse palesato a motivo della poca dilatazione che producevano gli aumenti della pressione.

11 Febbrajo 1893.

Cane ucciso da due ore per puntura del midollo allungato.

Soluzione sodica come negli esperimenti soprariferiti.

Iniezione nella *femorale*.

Pressione 82 mm. hg.

Escono dalla giugulare corrispondente in 20 secondi cc. 40-41-42-40-42.

Pressione 102 mm. hg.

Escono in 20 secondi cc. 66-68-70-70.

Pressione 122.

Escono in 20 secondi cc. 92-94-96-96-94.

Si sospende l' esperimento per venti minuti.

Digitized by Google

Pressione 112 mm. hg.
Escono in 20 secondi cc. 98-102-104-102.
Pressione 102 mm. hg.
Escono in 20 secondi cc. 100-96-92-92-93.
Altra sospensione di 20 minuti.
Pressione 82 mm. hg.
Escono in 20 secondi cc. 84-80-84-82-84.
Pressione 52 mm. hg.
Escono in 20 secondi cc. 50-50-50-50.

Quindi:

Aumento di pressione da 82 a 102 come da 100 a 124 — aumento di efflusso da 42 a 68 come da 100 a 162 — capacità del territorio iniettato alla pressione di 102 supposta eguale ad uno ecc. $\frac{162}{124} = 1,30$ — aumento per millimetro di pressione $\frac{30}{20} = 1,50$ — aumento per centesimo di pressione $\frac{30}{24} = 1,25$.

Aumento di pressione da 102 a 122 come da 100 a 120 — aumento di efflusso da 70 a 90 come da 100 a 134 — capacità del territorio iniettato alla pressione di 122, supposta ecc. $\frac{134}{120} = 1,12$ — aumento, in centesimi, per millimetro di pressione $\frac{12}{20} = 0,60$ — aumento, in centesimi, per centesimo di pressione $\frac{12}{20} = 0,60$.

Diminuzione di pressione da 112 a 102 come da 100 a 91 — diminuzione di efflusso da 102 a 94 come da 100 a 92 — capacità del territorio iniettato alla pressione di 102, supposta eguale ad uno la capacità del medesimo alla pressione di 112, $\frac{92}{91} = 1$. Quindi nessuna diminuzione di volume, anzi forse un piccolissimo aumento.

Diminuzione di pressione da 82 a 52 come da 100 a 63

Digitized by Google

— diminuzione di efflusso da 84 a 50 come da 100 a 58 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 52, supposta ecc. $\frac{58}{63} = 0{,}92$ — diminuzione per millimetro di pressione $\frac{8}{30} = 0{,}27$ — diminuzione per centesimo di pressione $\frac{8}{37} = 0{,}22$.

Iniezione nella *carotide*.

Pressione 82 mm. hg.

In 10 secondi escono dalla giugulare corrispondente cc. 32-36-37-38.

Pressione 102 mm. hg.

In 10 secondi escono cc. 51-53-55-56.

Si sospende l' esperimento per mezz' ora.

Pressione 92 mm. hg.

In 10 secondi escono cc. 53-54-56-57.

Pressione 82 mm. hg.

Escono in 10 secondi cc. 49-46-45-46.

Quindi:

Aumento di pressione da 82 a 102 come da 100 a 124 — aumento di efflusso da 38 a 56 come da 100 a 147 — capacità del territorio iniettato alla pressione di 102, supposta eguale ad uno la capacità del medesimo alla pressione di 82, $\frac{147}{124} = 1{,}18$ — aumento per millimetro di pressione $\frac{18}{20} = 0{,}90$ — aumento per centesimo $\frac{18}{24} = 0{,}74$.

Diminuzione di pressione da 92 a 82 come da 100 a 89 — diminuzione di efflusso da 57 a 46 come da 100 a 80 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 82, supposta ecc. $\frac{80}{89} = 0{,}90$ — diminuzione per millimetro di pressione $\frac{10}{10} = 1$ — diminuzione per centesimo di pressione $\frac{10}{11} = 0{,}91$.

Digitized by Google

Iniezione nella *arteria renale.*

Pressione 70 mm. hg.

Escono dalla vena corrispondente in 60 secondi cc. 7-8-7-7.

Pressione 92 mm. hg.

Escono in 60 secondi cc. 10-10-10.

Pressione 112 mm. hg.

Escono in 60 secondi cc. 12-12-13.

Pressione 132 mm. hg.

Escono in 60 secondi cc. 14-14,5-14.

Pressione 152 mm. hg.

Escono in 60 secondi cc. 16-17-16-17.

Si sospende l' esperimento per mezza ora.

Pressione 162 mm. hg.

Escono in 60 secondi cc. 18-19-18-19.

Pressione 132 mm. hg.

Escono in 60 secondi cc. 16-16-16.

Pressione 112 mm. hg.

Escono in 60 secondi cc. 12,5-13-13.

Pressione 92 mm. hg.

Escono in 60 secondi cc. 11-11-10.

Pressione 72.

Escono in 60 secondi cc. 8-8-8-7.

Quindi:

Aumento di pressione da 70 a 92 come da 100 a 131 — aumento di efflusso da 7 a 10 come da 100 a 142 — capacità del territorio iniettato alla pressione di 92, supposta ecc. $\frac{142}{131} = 1{,}08$ — aumento, in centesimi, per millimetro di pressione $\frac{8}{22} = 0{,}36$ — aumento, in centesimi, per centesimo di pressione $\frac{8}{31} = 0{,}25$.

Aumento di pressione da 92 a 112 come da 100 a 122 — aumento di efflusso da 10 a 12,5 come da 100 a 125 — capacità del territorio iniettato alla pressione di 112, sup-

Digitized by Google

posta ecc. $\frac{125}{122} = 1,03$ — aumento per millimetro di pressione $\frac{3}{20} = 0,15$ aumento per centesimo di pressione $\frac{3}{22} = 0,14$.

Aumento di pressione da 112 a 132 come da 100 a 118 — aumento di efflusso da 12,5 a 14,5 come da 100 a 116 — capacità del territorio iniettato alla pressione di 132, supposta ecc. $\frac{116}{118} = 0,98$. Il calcolo darebbe quindi una diminuzione, anzichè un aumento della capacità, lo che è assurdo. Questo risultato dipende dalla circostanza che l'efflusso calcolato è sempre superiore all'efflusso verificato. Se si aggiungesse un decimo al valore ottenuto, si avrebbe un aumento della capacità di 8 centesimi.

Aumento di pressione da 152 a 162 come da 100 a 116 — aumento di efflusso da 14 a 17 come da 100 a 121 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 152, supposta ecc. $\frac{116}{121} = 0,96$.

Diminuzione di pressione da 162 a 132 come da 100 a 82 — diminuzione di efflusso da 18,5 a 16 come da 100 a 82 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 132, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi a 162, $\frac{82}{82} = 1$. Non potendo ammettere alcuna diminuzione, questo risultato viene attribuito all'uscita del liquido scacciato per costrizione dai vasi.

Diminuzione di pressione da 132 a 112 come da 100 a 84 — diminuzione di efflusso da 16 a 13 come da 100 a 81 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 112, supposta ecc. $\frac{81}{84} = 0,96$ — diminuzione, in centesimi, per millimetri di pressione $\frac{4}{20} = 0,20$ — diminuzione per centesimo di pressione $\frac{4}{16} = 0,25$.

Digitized by Google

Diminuzione di pressione da 112 a 92 come da 100 a 82 — diminuzione di efflusso da 13 a 10 come da 100 a 76 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 92, supposta eguale ad uno ecc. $\frac{76}{82} = 0{,}93$ — diminuzione per millimetro $\frac{7}{20} = \mathit{0{,}35}$ — diminuzione per centesimo di pressione $\frac{7}{18} = 0{,}39$.

Diminuzione di pressione da 92 a 72 come da 100 a 79 — diminuzione di efflusso da 10 a 7,5 come da 100 a 75 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 72, supposta ecc. $\frac{75}{79} = 0{,}95$ — diminuzione, in centesimi, per millimetro $\frac{5}{20} = \mathit{0{,}40}$ — diminuzione per centesimo di pressione $\frac{5}{21} = 0{,}41$.

Dalle cifre ottenute risulterebbe quindi:

1° Che per un medesimo aumento di pressione la dilatazione dei vasi muscolo-cutanei e dei vasi renali fu tanto minore, quanto più elevata era la pressione.

2° Che un medesimo aumento di pressione, a partire dalla stessa pressione, dilatò più i vasi cutanei poi i cerebrali e meno di tutti i renali.

3° Che il ritorno dei vasi al volume primitivo, coll' abbassarsi della pressione, fu più pronto da parte dei vasi viscerali e meno da parte dei vasi muscolo-cutanei.

25 Aprile 1893.

Cane ucciso da 24 ore per dissanguamento.

Soluzione sodica come il solito, ma alla temperatura dell'ambiente.

Iniezione nella *femorale*.

Pressione *62.*

Digitized by Google

In due minuti primi escono dalla vena corrispondente cc. 7-8-8-8.

Pressione 82 mm. hg.

In 2 minuti escono cc. 17-19-22-22.

Pressione 93 mm. hg.

In 2 minuti escono cc. 32-34-36-36.

Pressione 104 mm. hg.

In 2 minuti escono cc. 48-50-54-54-54.

Quindi:

Aumento di pressione da 62 a 82 come da 100 a 132 — aumento di efflusso da 8 a 22 come da 100 a 275 — — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 82, supposta eguale ad uno la capacità dei vasi medesimi alla pressione di 62, $\frac{275}{132} = 2{,}08$ — aumento, in centesimi, per millimetri di pressione $\frac{108}{20} = 5{,}4$ — aumento, in centesimi, per centesimo di pressione $\frac{108}{32} = 3{,}39$.

Aumento di pressione da 82 a 93 come da 100 a 113 — aumento di efflusso da 22 a 36 come da 100 a 164 — — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 92, supposta ecc. $\frac{164}{113} = 1{,}45$ — aumento per millimetro di pressione $\frac{45}{11} = 4{,}09$ — aumento per centesimo di pressione $\frac{45}{13} = 3{,}46$.

Aumento di pressione da 93 a 104 come da 100 a 112 — aumento di efflusso da 36 a 54 come da 100 a 150 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 100, supposta ecc. $\frac{152}{112} = 1{,}34$ — aumento per millimetro di pressione $\frac{34}{11} = 3{,}09$ — aumento per centesimo $\frac{34}{12} = 2{,}84$,

Digitized by Google

Iniezione nella *carotide.*

Pressione 64 mm. hg.

Escono dalla giugulare in un minuto primo cc. 9-13-15-15.

Pressione 83 mm. hg.

Escono in un minuto cc. 28-29-29-29.

Pressione 95 mm. hg.

Escono in un minuto cc. 31-38-38-38.

Pressione 114 mm. hg.

Escono in un minuto cc. 50-51-51-51.

Pressione 95 mm. hg.

Escono in un minuto cc. 39-38-38-38.

Si interrompe l' esperimento per 20 minuti.

Pressione 89 mm. hg.

Escono in un minuto cc. 22-23-21.

Pressione 78.

Escono in un minuto cc. 16-15-15-15.

Pressione 65.

Escono in un minuto cc. 10-9-9-9.

Quindi :

Aumento di pressione da 64 a 83 come da 100 a 130 — aumento di efflusso da 15 a 29 come da 100 a 193 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 83, supposta eguale ad uno la capacità dei vasi alla pressione di 64, $\frac{193}{130} = 1,48$ — aumento, in centesimi, per millimetro $\frac{48}{19} = 2,53$ — aumento per centesimo di pressione $\frac{48}{30} = 1,60$.

Aumento di pressione da 83 a 95 come da 100 a 114 — aumento di efflusso da 29 a 38 come da 100 a 131 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 95, supposta ecc. $\frac{131}{114} - 1,15$ — aumento per millimetro $\frac{15}{12} = 1,25$ — aumento per centesimo di pressione $\frac{15}{14} = 1,07$.

Digitized by Google

Aumento di pressione da 95 a 114 come da 100 a 120 — aumento di efflusso da 38 a 51 come da 100 a 134 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 114, supposta ecc. $\frac{134}{120} = 1,12$ — aumento per millimetro $\frac{12}{19} = \mathit{0,63}$ — aumento per centesimo di pressione $\frac{12}{20} = 0,60$.

Diminuzione di pressione da 114 a 95 come da 100 a 83 — diminuzione di efflusso da 51 a 38 come da 100 a 74 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 95, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi a 114, $\frac{74}{83} = 0,89$ — diminuzione per millimetro $\frac{11}{19} = \mathit{0,60}$ — diminuzione per centesimo di pressione $\frac{11}{17} = 0,64$.

Diminuzione di pressione da 89 a 78 come da 100 a 87 — diminuzione di efflusso da 21 a 15 come da 100 a 71 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 78, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 89, $\frac{71}{87} = 0,81$ — diminuzione per millimetro $\frac{19}{11} = \mathit{1,73}$ — diminuzione per centesimo $\frac{19}{13} = 1,45$.

Diminuzione di pressione da 78 a 65 come da 100 a 83 — diminuzione di efflusso da 15 a 9 come da 100 a 60 — capacità dei vasi alla pressione di 65, supposto ecc. $\frac{60}{83} = 0,72$ — diminuzione per millimetro $\frac{28}{13} = \mathit{2,16}$ — diminuzione per centesimo $\frac{28}{17} = 1,64$.

Dalle cifre in tal modo ottenute si ricava che:

1° Tanto nei vasi degli arti come nei vasi cerebrali la dilatazione, prodotta da un dato aumento di

Digitized by Google

pressione, fu tanto minore, quanto più alta la pressione iniziale.

2° Per un medesimo aumento di pressione, i vasi muscolo-cutanei si dilatarono assai più dei vasi cerebrali.

3° I vasi cerebrali ritornarono prontamente al volume primitivo coll' abbassarsi della pressione.

4° In questo caso, rispetto ai vasi cerebrali, si ebbe un ritorno al volume primitivo, quasi perfettamente, conforme all' aumento in precedenza ottenuto.

26 Aprile 1893.

Cane ucciso per dissanguamento da sette ore.

Soluzione sodica come nell' esperienza precedente.

Iniezione nella *femorale*.

Pressione 91 mm. hg.

In 2 minuti primi escono cc. 16-16-16 dalla vena corrispondente.

Pressione 105 mm. hg.

In 2 minuti escono cc. 25-28-28-28.

Pressione 122 mm. hg.

In 2 minuti escono cc. 44-48-48-48.

Pressione 141 mm. hg.

In 2 minuti escono cc. 68-72-74-74.

Pressione 151 mm. hg.

In 2 minuti escono cc. 85-84-84-84.

Pressione 164.

In 2 minuti escono cc. 90-91-92-92.

Pressione 151.

In 2 minuti escono cc. 82-83-83.

Pressione 122.

In 2 minuti escono cc. 64-68-60-60-60-60.

Si sospende l' esperimento per un quarto d' ora.

Pressione 103.

In 2 minuti escono cc. 50-50-50.

Pressione 85.

Digitized by Google

In 2 minuti escono cc. 38-38-38.

Pressione 74.

In 2 minuti escono cc. 30-30-30.

Pressione 61.

In 2 minuti escono cc. 20-20-20.

Quindi :

Aumento di pressione da 91 a 105 come da 100 a 115 — aumento di efflusso da 16 a 28 come da 100 a 175 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 105, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 91, $\frac{175}{115} = 1,52$ — aumento, in centesimi, per millimetro di pressione $\frac{52}{14} = 3,71$ — aumento per centesimo di pressione $\frac{52}{15} = 3,70$.

Aumento di pressione da 105 a 122 come da 100 a 116 — aumento di efflusso da 28 a 48 come da 100 a 171 — capacità del territorio iniettato alla pressione di 122, supposta ecc. $\frac{171}{116} = 1,47$ — aumento per millimetro $\frac{47}{17} = 2,80$ — aumento per centesimo $\frac{47}{16} = 2,81$.

Aumento di pressione da 122 a 141 come da 100 a 116 — aumento di efflusso da 48 a 74 come da 100 a 154 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 141, supposta ecc. $\frac{154}{116} = 1,33$ — aumento, in centesimi, per millimetro di pressione $\frac{33}{19} = 1,74$ — aumento per centesimo di pressione $\frac{33}{16} = 2,06$.

Aumento di pressione da 141 a 151 come da 100 a 107 — aumento di efflusso da 74 a 84 come da 100 a 113 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 151, sup-

Digitized by Google

posta ecc. $\frac{113}{107} = 1,06$ — aumento, in centesimi, per millimetro di pressione $\frac{6}{10} = \mathit{0,60}$ — aumento per centesimo di pressione $\frac{6}{7} = 0,86$.

Aumento di pressione da 151 a 164 come da 100 a 108 — aumento di efflusso da 84 a 92 come da 100 a 109 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 164, supposto ecc. $\frac{109}{108} = 1,009$ — aumento, in centesimi, per millimetro $\frac{9}{130} = \mathit{0,07}$ — aumento per centesimo $\frac{9}{80} = 0,13$.

Diminuzione di pressione da 164 a 151 come da 100 a 92 — diminuzione di efflusso da 92 a 83 come da 100 a 92 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 151, supposta eguale ad uno la capacità a 164, $\frac{92}{92} = 1$. Questa veruna diminuzione si può spiegare, siccome altrove ho indicato, coll' uscita del liquido scacciato dall' organo per restringimento dei vasi.

Diminuzione di pressione da 151 a 141 come da 100 a 93 — diminuzione di efflusso da 83 a 76 come da 100 a 91 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 141, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 151, $\frac{91}{93} = 0,98$ — diminuzione, in centesimi, per millimetro $\frac{2}{10} = \mathit{0,20}$ — diminuzione per centesimo $\frac{2}{7} = 0,30$.

Diminuzione di pressione da 141 a 122 come da 100 a 84 — diminuzione di efflusso da 76 a 60 come da 100 a 79 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 122, supposta ecc. $\frac{79}{84} = 0,94$ — diminuzione per millimetro $\frac{6}{19}$

Digitized by Google

$= 0,31$ — diminuzione per centesimo di pressione $\frac{6}{16} = 0,38$.

Diminuzione di pressione da 103 a 85 come da 100 a 82 — diminuzione di efflusso da 50 a 38 come da 100 a 76 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 85, supposta ecc. $\frac{76}{82} = 0,93$ — diminuzione per millimetro $\frac{7}{18} = 0,40$ — diminuzione per centesimo $\frac{7}{18} = 0,40$.

Diminuzione di pressione da 85 a 74 come da 100 a 87 — diminuzione di efflusso da 38 a 30 come da 100 a 79 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 74, supposta ecc. $\frac{79}{87} = 0,91$ — diminuzione, in centesimi, per millimetro $\frac{9}{11} = 0,82$ — diminuzione per centesimo $\frac{9}{13} = 0,70$.

Diminuzione di pressione da 74 a 61 come da 100 a 82 — diminuzione di efflusso da 30 a 20 come da 100 a 66 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 61, supposto ecc. $\frac{66}{82} = 0,80$ — diminuzione per millimetro $\frac{20}{13} = 1,54$ — diminuzione per centesimo $\frac{20}{18} = 1,11$.

Iniezione nella *carotide.*

Pressione 55 mm. hg.

Escono dalla giugulare in 10 secondi cc. 16-17-16-17-17.

Pressione 70.

Escono in 10 secondi cc. 19-23-23-24-25-25.

Pressione 80.

Escono in 10 secondi cc. 30-30-30.

Pressione 91.

Escono in 10 secondi cc. 37-37-37.

Digitized by Google

Si interrompe l'esperimento per un quarto d'ora, perchè escono dei coaguli.

Pressione 91.

Escono in 10 secondi cc. 25-26-30-30-32-32-30-30.

Pressione 106.

Escono in 10 secondi cc. 37-37-37.

Interruzione di 20 minuti.

Pressione 108.

Escono in 10 secondi cc. 32-33-32-30.

Altra interruzione di 20 minuti.

Pressione 106.

Escono in 10 secondi cc. 15-17-17-17.

Pressione 122.

Escono in 10 secondi cc. 22-22-22.

Pressione 133.

Escono in 10 secondi cc. 21-22-22.

Quindi:

Aumento di pressione da 55 a 70 come da 100 a 127 — aumento di efflusso da 17 a 25 come da 100 a 147 — capacità dei vasi a 70, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi a 55, $\frac{147}{127} = 1,16$ — aumento, in centesimi, per millimetro di pressione $\frac{16}{15} = \mathit{1,06}$ — aumento per centesimo di pressione $\frac{16}{27} = 0,60$.

Aumento di pressione da 70 a 80 come da 100 a 114 — aumento di efflusso da 25 a 30 come da 100 a 120 — capacità dei vasi alla pressione di 80, supposta ecc. $\frac{120}{114} = 1,05$ — aumento per millimetro $\frac{5}{10} = \mathit{0,50}$ — aumento per centesimo $\frac{5}{14} = 0,36$.

Di tutto il resto dell'esperienza non se ne può tener conto.

Digitized by Google

Iniezione nell' *arteria renale.*

Pressione 85.

Dalla vena corrispondente escono in due minuti primi cc. 15,5-15-15.

Pressione 99.

Escono in 2 minuti cc. 20-20-20.

Pressione 116.

Escono in 2 minuti cc. 28-28-28.

Pressione 135.

Escono in 2 minuti cc. 36-36-36.

Pressione 149.

Escono in 2 minuti cc. 41-41-41.

Pressione 163.

Escono in 2 minuti cc. 48-48-48.

Pressione 149.

Escono in 2 minuti cc. 42-42-42.

Pressione 135.

Escono in 2 minuti cc. 38-38-38.

Pressione 118.

Escono in 2 minuti cc. 32-32-32.

Pressione 99.

Escono in 2 minuti cc. 26-26-26.

Pressione 85.

Escono in 2 minuti cc. 22-22-22.

Quindi:

Aumento di pressione da 85 a 99 come da 100 a 116 — aumento di efflusso da 15 a 20 come da 100 a 133 — capacità dei vasi iniettati alla pressione di 99, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi a 85, $\frac{133}{116} = 1,15$ — aumento, in centesimi, per millimetro di pressione $\frac{15}{14} = 1,07$ — aumento per centesimo di pressione $\frac{15}{16} = 0,94$.

Aumento di pressione da 99 a 116 come da 100 a 117 — aumento di efflusso da 20 a 28 come da 100 a 140 —

Digitized by Google

capacità dei vasi alla pressione di 116, supposta ecc. $\frac{140}{117}$ $= 1,19$ — aumento per millimetro $\frac{19}{17} = \mathit{1,11}$ — aumento per centesimo $\frac{19}{17} = 1,11$.

Aumento di pressione da 116 a 135 come da 100 a 116 — aumento di efflusso da 28 a 36 come da 100 a 128 — capacità dei vasi alla pressione di 135, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi a 116, $\frac{128}{116} = 1,10$ — aumento per millimetro, in centesimi, $\frac{10}{19} = \mathit{0,52}$ — aumento per centesimo $\frac{19}{16} = 0,62$.

Aumento di pressione da 135 a 149 come da 100 a 110 — aumento di efflusso da 36 a 41 come da 100 a 114 — capacità dei vasi alla pressione di 149, supposta ecc. $\frac{114}{110}$ $= 1,04$ — aumento per millimetro $\frac{4}{14} = \mathit{0,28}$ — aumento per centesimo $\frac{4}{10} = 0,4$.

Diminuzione di pressione da 149 a 135 come da 100 a 90 — diminuzione di efflusso da 42 a 38 come da 100 a 90 — capacità dei vasi alla pressione di 135, supposta eguale ad uno la pressione a 149, $\frac{90}{90} = 1$ — Diminuzione per millimetro 0 — diminuzione per centesimo 0.

Diminuzione di pressione da 135 a 118 come da 100 a 88 — diminuzione di efflusso da 38 a 32 come da 100 a 84 — capacità dei vasi alla pressione di 118, supposta eguale ad uno ecc. $\frac{84}{88} = 0,94$ — diminuzione, in centesimi, per millimetro $\frac{6}{17} = \mathit{0,35}$ — diminuzione per centesimo $\frac{6}{16}$ $= 0,50$.

Digitized by Google

Diminuzione di pressione da 118 a 99 come da 100 a 84 — diminuzione di efflusso da 32 a 26 come da 100 a 81 — capacità dei vasi alla pressione di 99, supposta eguale ad uno ecc. $\frac{81}{84} = 0{,}96$ — diminuzione per millimetro $\frac{4}{19} = 0{,}21$ — diminuzione per centesimo $\frac{4}{16} = 0{,}25$.

Diminuzione di pressione da 99 a 85 come da 100 a 84 — diminuzione di efflusso da 26 a 22 come da 100 a 76 — capacità dei vasi alla pressione di 85, supposto eguale ad uno ecc. $\frac{76}{84} = 0{,}90$ — diminuzione per millimetro $\frac{10}{14} = 0{,}71$ — diminuzione per centesimo $\frac{10}{16} = 0{,}62$.

Dalle cifre ottenute in questa esperienza risulta quindi che:

1° A partire dalla stessa pressione, per eguale aumento si dilatarono più di tutti i vasi degli arti, poi quelli dei reni e poi quelli del cervello.

2° La dilatazione in tutti fu tanto minore quanto più elevata la pressione interna.

3° I vasi dei reni ritornarono al volume primitivo, coll'abbassarsi della pressione, più prontamente dei vasi degli arti. Non si poterono in questa esperienza ottenere, sotto questo riguardo, dei dati attendibili in relazione ai vasi del cervello.

23 Maggio 1893.

Cane ucciso per dissanguamento.

Si fa la iniezione della soluzione fisiologica, temperatura dell'ambiente, nell'*arteria polmonare* e si raccoglie il liquido che esce dall'aorta.

L'esperimento incomincia un'ora dopo la morte.

Pressione mm. hg. 42.

In 10 secondi escono cc. 16-17-18-18-18-18.

Digitized by Google

Pressione mm. hg. 54.
In 10 secondi escono cc. 24-26-26-27-27-27.
Pressione 61 mm. hg.
In 10 secondi escono cc. 30-30-31-32-32-33-33.
Pressione 73 mm. hg.
In 10 secondi escono cc. 34-36-37-37-38-39-39.
Pressione mm. hg. 88.
In 10 secondi escono cc. 42-48-48-48-48.
Pressione 101 mm. hg.
In 10 secondi escono cc. 52-52-52-56-54-54-54.
Pressione 88 mm. hg.
In 10 secondi escono cc. 49-47-47-47-47.
Pressione 73 mm. hg.
In 10 secondi escono cc. 41-41-40-40-40-40.
Pressione mm. hg. 61.
In 10 secondi escono cc. 37-36-35-35-35-35.
Pressione mm. hg. 54.
In 10 secondi escono cc. 32-31-30-30-30-30.
Pressione 42 mm. hg.
In 10 secondi escono cc. 26-26-25-24-24-24-24.

Quindi:

Aumento di pressione da 42 a 54 come da 100 a 128 — aumento di efflusso da 18 a 27 come da 100 a 150 — capacità dei vasi alla pressione di 54, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 42, $\frac{150}{128} = 1,17$ — aumento di capacità, in centesimi, per millimetro di pressione $\frac{17}{12} = \mathit{1,41}$.

Aumento di pressione da 54 a 61 come da 100 a 113 — aumento di efflusso da 27 a 33 come da 100 a 122 — capacità dei vasi alla pressione di 61, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 54, $\frac{122}{113} = 1,08$ — aumento di capacità, in centesimi, per millimetro di pressione $\frac{8}{7} = \mathit{1,14}$.

Digitized by Google

Aumento di pressione da 61 a 73 come da 100 a 119 — aumento di efflusso da 32 a 39 come da 100 a 122 — capacità dei vasi alla pressione di 73, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 61, $\frac{122}{119} = 1{,}03$ — aumento di capacità, in centesimi, per millimetro di pressione $\frac{3}{12} = 0{,}25$.

Aumento di pressione da 73 a 88 come da 100 a 120 — aumento di efflusso da 39 a 48 come da 100 a 123 — capacità dei vasi alla pressione di 88, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 73, $\frac{123}{120} = 1{,}02$ — aumento, in centesimi, di capacità, per millimetro di pressione $\frac{2}{15} = 0{,}13$.

Aumento di pressione da 88 a 101 come da 100 a 114 — aumento di efflusso da 48 a 54 come da 100 a 113 — capacità dei vasi alla pressione di 101, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 88, $\frac{113}{114} = 1$ — aumento per millimetro di pressione, *nessuno*.

Diminuzione di pressione da 101 a 88 come da 100 a 87 — diminuzione di efflusso da 54 a 47 come da 100 a 87 — capacità dei vasi alla pressione di 88, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 101, $\frac{87}{87} = 1$ — diminuzione, in centesimi, per millimetro di pressione, *nessuna*.

Diminuzione di pressione da 88 a 73 come da 100 a 83 — diminuzione di efflusso da 47 a 40 come da 100 a 85 — capacità dei vasi alla pressione di 73, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 88, $\frac{85}{83} = 1$ (circa) — diminuzione di capacità, *nessuna*.

Digitized by Google

Diminuzione di pressione da 73 a 61 come da 100 a 86 — diminuzione di efflusso da 40 a 35 come da 100 a 87 — capacità dei vasi alla pressione di 61, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 73, $\frac{87}{86} = 1$. — diminuzione di capacità *nessuna.*

Diminuzione di pressione da 61 a 54 come da 100 a 88 — diminuzione di efflusso da 35 a 30 come da 100 a 86 — capacità dei vasi alla pressione di 54, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 61, $\frac{86}{88} = 1$ (circa) — diminuzione di capacità *nessuna.*

Diminuzione di pressione da 54 a 42 come da 100 a 78 — diminuzione di efflusso da 30 a 24 come da 100 a 80 — capacità dei vasi alla pressione di 42, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 54, $\frac{80}{78} = 1$ — diminuzione di capacità *nessuna.*

Diminuzione di pressione da 101 a 42 come da 100 a 41 — diminuzione di efflusso da 54 a 24 come da 100 a 43 — capacità dei vasi alla pressione di 42, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 101, $\frac{43}{41} = 1$ — diminuzione di capacità *nessuna.*

E perciò, dalle cifre ottenute in questa esperienza, deriva:

1° Che la dilatazione dei vasi polmonari, per un dato aumento di pressione, fu tanto minore quanto più elevata la pressione interna.

2° Che i vasi polmonari, dopo di essere stati fortemente distesi, non ripresero il loro volume primitivo nel tempo che durò l'esperimento.

24 Maggio 1893.

Cane ucciso per dissanguamento.

Si fa la iniezione della soluzione fisiologica, tempera-

Digitized by Google

tura dell' ambiente, nell' *arteria polmonare* e si raccoglie il liquido che esce dall' aorta.

L' esperimento incomincia un' ora dopo la morte.

Pressione mm. hg. 48.

In 10 secondi escono cc. 17-17-17-17.

Pressione mm. hg. 58.

In 10 secondi escono cc. 19-20-21-22-23-23-23-23.

Pressione mm. hg. 77.

In 10 secondi escono cc. 29-30-31-32-33-34-34-34-34.

Pressione mm. hg. 96.

In 10 secondi escono cc. 41-41-42-44-44-44-44-44.

Pressione mm. hg. 110.

In 10 secondi escono cc. 49-50-51-51-51-51-51.

Pressione mm. hg. 129.

In 10 secondi escono cc. 58-58-58-58.

Pressione mm. hg. 110.

In 10 secondi escono cc. 51-51-51-51.

Pressione mm. hg. 96.

In 10 secondi escono cc. 47-46-45-45-45.

Pressione mm. hg. 77.

In 10 secondi escono cc. 41-40-39-39-38-38-38-38.

Pressione mm. hg. 48.

Escono in 10 secondi cc. 25-25-25-24; dopo 5 secondi 20-20.

Quindi:

Aumento di pressione da 48 a 58 come da 100 a 121 — aumento di efflusso da 17 a 23 come da 100 a 135 — capacità dei vasi alla pressione di 58, supposta eguale ad uno la loro capacità alla pressione di 48, $\frac{135}{121} = 1,12$ — aumento di capacità, in centesimi, per ogni millimetro di pressione $\frac{12}{10} = \mathit{1,20}$.

Aumento di pressione da 58 a 77 come da 100 a 133 — aumento di efflusso da 23 a 34 come da 100 a 148 — capacità dei vasi alla pressione di 77, supposta eguale ad

Digitized by Google

uno la capacità dei medesimi alla pressione di 58, $\frac{133}{148}$ = 1,11 — aumento, in centesimi, di capacità per millimetro di pressione $\frac{11}{19} = 0,60$.

Aumento di pressione da 77 a 96 come da 100 a 125 — aumento di efflusso da 34 a 44 come da 100 a 130 — capacità dei vasi alla pressione di 96, supposta eguale ad uno la capacità degli stessi alla pressione di 77, $\frac{130}{125} = 1,04$ — aumento di capacità, in centesimi, per millimetro di pressione $\frac{4}{19} = 0,20$.

Aumento di pressione da 96 a 110 come da 100 a 114 — aumento di efflusso da 44 a 51 come da 100 a 116 — capacità dei vasi alla pressione di 110, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 96, $\frac{116}{114} = 1,02$ aumento di capacità, in centesimi, per millimetro di pressione $\frac{2}{14} = 0,15$.

Aumento di pressione da 110 a 129 come da 100 a 118 — aumento di efflusso da 51 a 58 come da 100 a 114 — capacità dei vasi alla pressione di 129, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 110, $\frac{114}{118} = 0,97$. Il calcolo dimostrerebbe una diminuzione, anzichè un aumento, della capacità, sotto l'aumento di pressione; la qual cosa è assurda. Ma l'assurdo non è che apparente, poichè, come si è detto altrove, l'efflusso calcolato è sempre superiore, in via media di un decimo, all'efflusso verificato.

Diminuzione di pressione da 129 a 110 come da 100 a 85 — diminuzione di velocità da 58 a 51 come da 100 a 87 — capacità dei vasi alla pressione di 110, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 129, $\frac{87}{85} = 1,03$ — diminuzione di capacità, *nessuna*.

Digitized by Google

Diminuzione di pressione da 110 a 96 come da 100 a 87 — diminuzione di efflusso da 51 a 45 come da 100 a 88 — capacità dei vasi alla pressione di 96, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 110, $\frac{88}{87} = 1,01$ — diminuzione di capacità, *nessuna.*

Diminuzione di pressione da 96 a 77 come da 100 a 80 — diminuzione di efflusso da 45 a 38 come da 100 a 84 — capacità dei vasi alla pressione di 77, supposta eguale ad uno la capacità degli stessi alla pressione di 96, $\frac{84}{80} = 1,05$ — diminuzione di capacità, *nessuna.*

Diminuzione di pressione da 77 a 48 come da 100 a 62 — diminuzione di efflusso da 38 a 24 come da 100 a 62 — capacità dei vasi alla pressione di 48, supposta eguale ad uno la capacità degli stessi alla pressione di 77, $\frac{62}{62} = 1$ — diminuzione di capacità, *nessuna.*

Diminuzione di pressione da 129 a 48 come da 100 a 38 — diminuzione di efflusso da 56 a 20 come da 100 a 35 — capacità dei vasi alla pressione di 48, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 129, $\frac{35}{38} = 0,92$ — diminuzione per millimetro, in centesimi, $\frac{8}{81} = 0,09$.

Anche questa esperienza, al pari della precedente, dimostrò che i vasi polmonali per un dato aumento di pressione si sono dilatati tanto meno, quanto più la pressione era elevata, e che, dopo essere stati distesi, non ripresero, durante il tempo che durò l'esperimento, il loro volume primitivo.

29 Maggio 1893.

Cane ucciso per dissanguamento.

Si inietta la soluzione fisiologica di NaCl, temperatura

Digitized by Google

dell' ambiente, nel ramo dell'*arteria, polmonale* che va al lobo inferiore destro, e si raccoglie il liquido che esce dalla vena relativa.

L' esperimento incomincia due ore dopo la morte.

Pressione mm. hg. 28.

Escono in 10 secondi cc. 10-12-13-13-13.

Pressione mm. hg. 46.

Escono in 10 secondi cc. 28-28-28-28-28.

Pressione mm. hg. 66.

Escono in 10 secondi cc. 45-47-47-47.

Aumento di pressione da 28 a 46 come da 100 a 174 — aumento di efflusso da 13 a 28 come da 100 a 215 — capacità dei vasi alla pressione di 46, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 28, $\frac{215}{174} =$ 1,24 — aumento di capacità, in centesimi, per millimetro di pressione $\frac{24}{18} = 1,33$.

Aumento di pressione da 46 a 66 come da 100 a 143 — aumento di efflusso da 28 a 47 come da 100 a 168 — capacità dei vasi alla pressione di 66, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 46, $\frac{168}{143} = 1,18$ — aumento di capacità per millimetro di pressione, in centesimi, $\frac{18}{20} = 0,90$.

Si continua l' esperimento facendo la circolazione attraverso il lobo polmonale inferiore sinistro.

Pressione mm. hg. 16.

Escono in 10 secondi cc. 26-26-25-25-25-25.

Pressione mm. hg. 26.

Escono in 10 secondi cc. 45-45-46-46.

Pressione mm. hg. 36.

Escono in 10 secondi cc. 70-68-70-70.

Pressione mm. hg. 46.

Escono in 10 secondi cc. 84-88-88-88.

Digitized by Google

Presstone mm. hg. 56.
Escono in 10 secondi cc. 100-104-104.
Pressione mm. hg. 66.
Escono in 10 secondi cc. 110-110-110.
Presstone mm. hg. 56.
Escono in 10 secondi cc. 100-100.
Pressione mm. hg. 46.
Escono in 10 secondi cc. 88-86-86-86.
Pressione mm. hg. 36.
Escono in 10 secondi cc. 72-72-70-72.
Pressione mm. hg. 26.
Escono in 10 secondi cc. 52-51-51.
Pressione mm. hg. 16.
Escono in 10 secondi cc. 30-30-30-30.

Quindi:

Aumento di pressione da 16 a 26 come da 100 a 162 — aumento di efflusso da 25 a 46 come da 100 a 184 — capacità dei vasi alla pressione di 26, ammessa eguale ad uno la capacità degli stessi alla pressione di 16, $\frac{184}{162} = 1,13$ — aumento di capacità, in centesimi, per millimetro di pressione, $\frac{13}{10}$ — *1,30*.

Aumento di pressione da 26 a 36 come da 100 a 139 — aumento di efflusso da 46 a 70 come da 100 a 152 — capacità dei vasi alla pressione di 36, ammessa eguale ecc. $\frac{152}{139} = 1,09$ — aumento di capacità per millimetro di pressione, $\frac{9}{10} = 0,90$.

Aumento di pressione da 36 a 46 come da 100 a 127 — aumento di efflusso da 70 a 88 come da 100 a 126 — capacità dei vasi alla pressione di 46, ammessa eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 36, $\frac{126}{127} = 1$ (circa). — aumento di capacità per millimetro di pressione, *nessuno*.

Digitized by Google

Un aumento di capacità è però da ammettersi che si sia verificato, quando si consideri che l'efflusso calcolato è sempre superiore a quello verificato.

Aumento di pressione da 46 a 56 come da 100 a 121 — aumento di efflusso da 88 a 104 come da 100 a 120 — capacità dei vasi alla pressione di 56, ammessa eguale ad uno ecc. $\frac{120}{121} = 1$ — aumento di capacità per millimetro di pressione *nessuno.*

Aumento di pressione da 56 a 66 come da 100 a 118 — aumento di efflusso da 104 a 110 come da 100 a 106 — capacità dei vasi alla pressione di 66, ammessa eguale ad uno la capacita dei medesimi alla pressione di 56, $\frac{106}{118} = 0{,}90$ — aumento di capacità per millimetro di pressione *nessuno.*

Diminuzione di pressione da 66 a 56 come da 100 a 74 — diminuzione di efflusso da 110 a 100 come da 100 a 91 — capacità dei vasi alla pressione di 56, ammessa eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 66, $\frac{91}{74} = 1{,}23$ — diminuzione di capacità, *nessuna.*

Diminuzione di pressione da 56 a 46 come da 100 a 83 — diminuzione di efflusso da 100 a 86 come da 100 a 87 — capacità dei vasi alla pressione di 46, ammessa eguale ecc. $\frac{86}{83} = 1{,}03$ — diminuzione di capacità, *nessuna.*

Diminuzione di pressione da 46 a 36 come da 100 a 80 — diminuzione di efflusso da 86 a 72 come da 100 a 83 — capacità alla pressione di 36, ammessa eguale ad uno ecc. $\frac{83}{80} = 1{,}03$ — diminuzione di capacità, *nessuna.*

Diminuzione di pressione da 36 a 26 come da 100 a 72 — diminuzione dell'efflusso da 72 a 51 come da 100 a 71 — capacità dei vasi alla pressione di 26, ammessa eguale ecc. $\frac{71}{72} = 1$ (circa) — diminuzione di capacità, *nessuna.*

Digitized by Google

Diminuzione di pressione da 26 a 16 come da 100 a 61 — diminuzione di efflusso da 51 a 30 come da 100 a 60 — capacità dei vasi alla pressione di 16, ammessa eguale ad 1 la capacità dei vasi alla pressione di $26 \frac{60}{61} = 1$ — diminuzione di capacità, *nessuna*.

Diminuzione di pressione da 66 a 16 come da 100 a 24 diminuzione di efflusso da 110 a 30 come da 100 a 27 — capacità dei vasi alla pressione di 16, supposta eguale ad uno la capacità dei medesimi alla pressione di 66, $\frac{27}{24} = 1,12$ — diminuzione di capacità, *nessuna*.

Neppure quindi alla fine dell'esperimento i vasi aveano cominciato a restringersi.

I risultati di queste esperienze sono quindi concordi nel dimostrare:

I.° Che un dato aumento di pressione provoca, in tutti i territorî vascolari, un aumento di capacità tanto minore quanto più elevata è la pressione.

Questo fatto in perfetto accordo con quanto il Wertheim, il Marey, il Roy ecc. avevano dimostrato rispetto alla elasticità dei vasi sanguigni, fu verificato specialmente in rapporto ai vasi degli arti, dei reni e dei polmoni. Rispetto ai vasi cerebrali si ottennero dei risultati meno espliciti; ed ora non saprei dire, se questa cosa sia da attribuirsi a condizioni inerenti alle pareti dei vasi o all'ambiente dei medesimi.

II.° Che un dato aumento di pressione dilata i vasi muscolo-cutanei in proporzione assai maggiore dei vasi viscerali.

In conseguenza di ciò, l'aumento della pressione del sangue per cause centrali modificherà la distribuzione del sangue in favore dei muscoli e della cute, e sarà più facile il passaggio del sangue dai visceri negli arti, piuttosto che da questi in quelli.

Digitized by Google

Tra i vasi viscerali, mi parve che subissero minore dilatazione quelli del cervello. E perciò il cervello sarebbe l' organo, rispetto al quale la distribuzione del sangue sarebbe meno modificata dagli innalzamenti della pressione centrale.

III.° Che in seguito all' abbassamento della pressione, riprendono il volume primitivo più prontamente i vasi viscerali e meno prontamente i vasi degli arti. I vasi poi del cervello, che si dilatano meno per l' aumento della pressione, sono anche quelli che più prontamente ritornano sopra sè medesimi, quando la pressione si abbassa.

In conseguenza di questo fatto, quando la pressione generale si abbassa, la distribuzione del sangue, almeno nei primi momenti, si modificherà in danno specialmente dei visceri e del cervello.

Il ritorno dei vasi al volume primitivo non fu così regolare come la dilatazione dei medesimi; e ciò credo che debba essere attribuito a modificazioni relative allo stato di contrazione delle rispettive fibre muscolari.

IV.° Che i vasi polmonali si dilatano presso a poco come i vasi degli altri visceri; ma dopo essere stati dilatati, impiegano un tempo assai lungo per riprendere il volume primitivo, rimangono cioè sfiancati; lo che devesi, a mio avviso, attribuire a paralisi della tonaca muscolare.

Questo fatto potrebbe forse spiegare le ectasie, tanto frequenti, dei vasi polmonali, e la frequenza quindi dei catarri polmonali, specialmente nei vecchi.

La dilatazione dei vasi delle membra, per una data pressione, fu, costantemente, così maggiore di quella dei vasi viscerali, che, in base a queste esperienze, io non esito ad ammettere, che *i vasi muscolo-cutanei costituiscono una specie di magazzino di deposito per il sangue che viene espulso dagli organi viscerali.*

Digitized by Google

BIBLIOGRAFIA

(1) *Heidenhain.* — Beiträge zur Kenntniss der Gefässinnervation. Arch. f. d. ges. Physiol XVI (1877).

Zuntz. — Beiträge zur Kenntniss der Wirkung der Athmung auf den Kreislauf. Arch. f. d. ges. Physiol. XVII (1877).

(2) *Dastre et Morat.* — Recherches experimentales sur le systeme nerveux vasomoteur. Paris. Masson, 1884.

(3) *Falkenhein und Naunyn.* — Ueber Hirndruck. Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmac. XXII (1877).

Roy and Sherringhton. — On the regulation of the blood-supply of the brain. Journ. of. Physiol. XI (1890).

De Boeck et Vorhoogen. — Contribution a l' etude de la circulation cerebrale. Jahresb. ü. d. Fortschr. d. Anat. u. Physiol. Letterat. 1890 (2.° Abth.) p. 71.

(4) *Doyon.* — Recherches sur les nerfs vasomoteurs de la retine et en particulier sur le nerf trijumeau. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. N.° 4.

(5) *Owsjannikow e Tschiriew.* Citati dal *Vulpian.* — Leçons sur l'appareil vasomoteur. Vol. 1, p. 242 e 430. Paris. Masson, 1875.

Heidenhain. — l. c.

Wertheimer. — Sur quelques faits relatifs au balancement entre la circulation superficielle et la circulation viscerale. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. N. 3.

(6) *Paulow.* — Experimenteller Beitrag zur Nachweiss des Accomodationsmechanismus der Blutgefässe. Arch. f. d. ges. Physiol. XVI (1877).

(7) *Schüller.* — Experimentalstudien über die Veränderung der Gehirngefässe unter den Einfluss aüsserer Wasserapplication. Deutsch. Arch. f. klin. Med. 1874. XIV, p. 566.

U. Mosso. — Azione del freddo e del caldo sui vasi dall'avambraccio. Accad. di scienze di Torino. 1889.

Döhring. — Ueber den localen Einfluss der Wärme und der Kälte auf Haut und Schleimhaut. Dissert. Königsberg. 1889.

(8) *A. Mosso.* — Sulla circolazione del sangue nel cervello. Accad. dei Lincei. 1880, p. 31.

Digitized by Google

(9) *Wertheimer.* — l. c.

Wertheimer et Colas. — Contribution a l'etude de l'action de la nicotine sur la circulation. Arch. d. physiol. norm. et pathol. 1891. N.° 2

Wertheimer et Colas. — De l'action de l'ergotine. Arch. d. physiol. etc. 1891, N. 1.

(10) *E. Cavazzani.* — Sulla genesi del circolo collaterale, e suoi rapporti coll'influenza nervosa particolarmente nel circolo del Willis. Rivista Veneta di scienze mediche 1891 e Arch. ital. de Biolog. XVI.

E. Cavazzani. — Sull'influenza vasomotrice del simpatico cervicale, contributo allo studio della circolazione cerebrale. Rivista sperim. d. Freniatria. XVIII (1892) e Arch. ital. d. Biol XIX (1893).

A. Cavazzani. — Dell'azione dell'asfissia sui vasi cerebrali. Archivio di scienze mediche. XVI (1892).

(11) *Wertheim.* — Memoire sur l'elasticité et sur la cohesion des principeaux tissùs du corps humaine. Ann. d. chim. et d. phys. XXI, p. 385 (3ª ser.) 1847.

(12) *Marey.* Recherches sur la tension arterielle. Traveaux du Laboratoir. 1878 e 1879. Paris. Masson, 1880.

(13) *Roy.* — The elastic properties of the arterial wal. Journ. of. Physiol. III (1881). Jahresb. üb die Fortschr. d. Anat. u. Physiol. letterat. 1881. 2 Abth, pag. 63.

Roy. — Note on the elasticity-curve of animal tissues. Journ. of Physiol. IX. 1888.

(14) Tra i lavori pubblicati intorno alla elasticità dei vasi, meritano di essere ricordati, oltre i precedenti:

Thoma und Kaefer. — Ueber die Elasticität gesunder und kranker Arterien. Archivio di Virchow. B. 116.

Luck. — Ueber Elasticitätsverhältnisse gesunder und kranker Arterienwände. Dissert. Dorpat. 1889.

Kaefer. — Zur Methodik der Elasticitätsmessungen an der Gefässwand. Dissert. Dorpat. 1891.

Moens. — Die Pulscurve. Leidèn. 1878.

Digitized by Google

SUL TEOREMA DI CLAIRAUT

RELATIVO ALLE GEODETICHE DI UNA SUPERFICIE DI RIVOLUZIONE

NOTA

DEL

DOTT. RAFFAELLO D' EMILIO

È generalmente noto che, chiamando r il raggio del parallelo, passante per un punto P di una superficie di rivoluzione ed α l'azimut, si ha

$$r \text{ sen } \alpha = \text{costante}$$

in tutti i punti P di una determinata geodetica di tal superficie.

Questo teorema, dovuto a Clairaut, viene ordinariamente dimostrato, mettendo in vista le quantita r ed α nell'equazione differenziale del 1° ordine delle geodetiche, appartenenti ad una data superficie di rivoluzione.

Un'altra dimostrazione, fondata sul fatto che un punto materiale P, vincolato ad una superficie, se non è sollecitato da alcuna forza, percorre una linea geodetica, si ottiene speditamente, applicando il principio delle aree (1).

In questa nota vengono esposte altre dimostrazioni, fra cui una puramente elementare, dell' accennato teorema, seguite da considerazioni su alcune conseguenze del teorema stesso.

(1) Ressl — *Trattato di cinematica pura.*

Digitized by Google

1. Se noi consideriamo una superficie conica di rivoluzione come una superficie piramidale regolare, formata da un numero infinito di facce di ampiezza angolare infinitesima, deduciamo che:

a) Una linea, tracciata sulla superficie conica, quando si sviluppa tal superficie sopra un piano, conserva la stessa lunghezza.

b) Gli angoli (azimut) che gli elementi infinitesimi della linea fanno con le generatrici (linea meridiane) della superficie conica sono eguali agli angoli, che le rette corrispondenti nello sviluppo piano alle generatrici, fanno con le tangenti alla sviluppata.

Per la proposizione *a*) la geodetica (1) determinata sulla superficie da due punti A, B corrisponderà nello sviluppo alla retta A′B′ (fig. 1). Dalla considerazione del triangolo piano V′A′B′, corrispondenti al triangolo conico VAB, deriva la relazione

$$\frac{V'A'}{\text{sen } B'} = \frac{V'B'}{\text{sen } A'}$$

che, in virtù della proposizione *b*), diventa

$$\frac{VA}{\text{sen } B} = \frac{VB}{\text{sen } A}$$

e poichè VA e VB sono proporzionali ai raggi r_A, r_B dei paralleli, passanti pei punti A e B, si ha

$$r_A \text{ sen } \widehat{A} = r_B \text{ sen } \widehat{B} \qquad (1)$$

in cui $\widehat{A}$ e $\widehat{B}$ indicano gli azimut della geodetica nei punti estremi A e B.

(1) In questa nota ammettiamo come definizione della linea geodetica di una data superficie la proprietà di essere in generale *quella più breve fra tutte le linee contermini della stessa superficie.*

Digitized by Google

La formula (1) corrisponde al teorema di Clairaut, che cercheremo di estendere ad una superficie di rivoluzione qualsiasi.

Immaginiamo due zone di due superficie coniche di rivoluzione, aventi un parallelo comune, e segniamo, rispettivamente su tali zone, i punti A e B (fig. 2). Consideriamo un terzo punto C sul parallelo comune; esso determina le due geodetiche $\widehat{AC}$ e $\widehat{CB}$; ora ci proponiamo di determinare C in modo che sia soddisfatta la condizione

$$\widehat{AC} + \widehat{CB} = \text{minimo}$$

È facile dedurre che « sarà soddisfatta tale condizione, quando gli angoli TCA e T′CB delle due geodetiche $\widehat{AC}$, $\widehat{CB}$ con le due opposte direzioni CT′, CT della tangente in C al parallelo, innanzi indicato, siano eguali. »

Ciò resulta dallo sviluppo delle due superficie coniche sopra un piano, quando facciamo coincidere con l'asse di simmetria dello sviluppo le due generatrici CG, CG′, corrispondenti alle due superficie e passanti pel punto C (fig. 3). Infatti, quando sia soddisfatta la condizione, relativa all'uguaglianza degli angoli TCA, T′CB, A′C e CB′ resultano sopra una medesima retta. Essendo C′ e C″ due punti infinitamente vicini a C, appartenenti al parallelo comune alle due superficie coniche [e che nello sviluppo li consideriamo come appartenenti alla tangente TT′, comune alle circonferenze sviluppanti il detto parallelo (considerato come linea delle due superficie)] si ha

$$A'C' + C'B' > A'C + CB' < A'C'' + C''B' \quad (^1)$$

che ci permette di scorgere come in generale la condizione

$$TCA' = T'CB'$$

(1) Questa considerazione corrisponde a quella che in analoga determinazione si fa nel *calcolo delle variazioni*.

Digitized by Google

sia necessaria e sufficiente, perchè si abbia

$$\widehat{AC} + \widehat{CB} = \text{minimo}$$

Si ha quindi in virtù del teorema innanzi ricordato

$$r_A \text{ sen } A = r_C \text{ sen } TCA = r_C \text{ sen } T'CB = r_B \text{ sen } B$$

quando con r_A, r_B, r_C indicano i raggi dei paralleli e con A, B gli azimut della geodetica $\widehat{ACB}$ nei punti A e B.

Il teorema di Clairaut resta così dimostrato per un sistema di più zone coniche, disposte successivamente nel modo accennato, per le due zone coniche, innanzi considerate. Una superficie di rivoluzione può, seguendo il metodo degli infinitesimi, considerarsi come un sistema di zone di superficie coniche di rivoluzione, determinate dai successivi paralleli (infinitamente vicini) della superficie stessa. O pure, seguendo il metodo dei limiti, può considerarsi come il limite verso cui converga la superficie, formata da un sistema di zone coniche, inscritte nella primitiva superficie, quando il numero di esse cresca indefinitamente. Tanto in un modo, quanto nell'altro facilmente si scorge la ragione del teorema di Clairaut, che si enuncia così:

« Per tutti i punti di una geodetica di una superficie di rivoluzione il prodotto del raggio del parallelo pel seno dell'*azimut* geodetico è costante. » (1)

La condizione stabilita innanzi sull' andamento della geodetica nelle vicinanze del parallelo di passaggio da una superficie conica all'altra è utile, in generale, nel caso in cui la geodetica interseca un parallelo, corrispondente ad un punto angoloso della sezione meridiana. Così vien tolta l' ambiguità che nasce dalla esistenza di due tangenti in quel punto della stessa sezione meridiana.

È anche utile ricordare, sempre rimanendo nel campo

(1) Pucci — *Fondamenti di Geodesia.*

Digitized by Google

elementare, assegnato alla presente dimostrazione, che «sulla sfera il teorema di Clairaut è una nuova espressione del teorema di Trigonometria sferica relativo alla proporzionalità fra i seni dei lati e quelli degli angoli opposti.»

Infatti, essendo ABC un triangolo sferico (fig. 4) si ha, adoperando le solite notazioni:

$$\text{sen}\, b \ \text{sen}\, A = \text{sen}\, a \ \text{sen}\, B$$

e poichè sen b e sen a sono proporzionali ai raggi dei paralleli passanti per A e B, si ha la relazione

$$r_A \ \text{sen}\, A = r_B \ \text{sen}\, B$$

corrispondente al teorema di Clairaut.

2. Se assumiamo come coordinate curvilinee di un punto qualsiasi P della superficie di rivoluzione l'arco l di meridiano, compreso fra il punto P ed un determinato parallelo e la longitudine ω, l'espressione

$$ds = dl \sqrt{1 + r^2 \left(\frac{d\omega}{dl}\right)^2}$$

o l'espressione

$$ds = dl \sqrt{1 + \varphi(l)^2 \left(\frac{d\omega}{dl}\right)^2}$$

rappresentano l'elemento lineare della superficie stessa quando con r o $\varphi(l)$ rappresentiamo il raggio del parallelo passante per uno degli estremi dello stesso elemento ds. La condizione, a cui deve soddisfare ω, perchè una linea della superficie avente per estremi P_0 e P_1, sia una geodetica si determina facilmente, ponendo la variazione di

$$\int_{l_0}^{l} \sqrt{1 + \varphi(l)^2 \left(\frac{d\omega}{dl}\right)^2} \cdot dl$$

eguale a zero. Si ha così:

Digitized by Google

$$\delta \int_{l_0}^{l} \sqrt{1 + \varphi(l)^2 \left(\frac{d\omega}{dl}\right)^2} \cdot dl = \int_{l_0}^{l} \frac{\varphi(l)^2 \frac{d\omega}{dl} \delta \frac{d\omega}{dl}}{\sqrt{1 + \varphi(l)^2 \left(\frac{d\omega}{dl}\right)^2}} \cdot dl =$$

$$= \int_{l_0}^{l} \frac{\varphi(l)^2 \frac{d\omega}{dl} \frac{d\delta\omega}{dl} dl}{\sqrt{1+\varphi(l)^2\left(\frac{d\omega}{dl}\right)^2}} = \left[\frac{\varphi(l)^2 \frac{d\omega}{dl} \delta\omega}{\sqrt{1+\varphi(l)^2\left(\frac{d\omega}{dl}\right)^2}}\right]_{l_0}^{l} - \int_{l_0}^{l} \delta\omega d \frac{\varphi(l)^2 \frac{d\omega}{dl}}{\sqrt{1+\varphi(l)^2\left(\frac{d\omega}{dl}\right)^2}}$$

e quindi

$$d \frac{\varphi(l)^2 \frac{d\omega}{dl}}{\sqrt{1 + \varphi(l)^2 \left(\frac{d\omega}{dl}\right)^2}} = 0$$

ed infine si ha

$$\frac{\varphi(l)^2 \, d\omega}{\sqrt{dl^2 + \varphi(l)^2 \, d\omega^2}} = r \operatorname{sen} \alpha = \text{costante} .$$

Così viene dimostrato per altra via e con metodo diretto il teorema di Clairaut.

Esso si può estendere in molti casi a tutte le superficie, per le quali l'elemento lineare sia della forma

$$dl \sqrt{1 + \varphi(l)^2 \left(\frac{d\omega}{dl}\right)^2} \quad (1),$$

specialmente quando alla funzione $\varphi(l)$ possa assegnarsi un facile significato geometrico.

(1) Questo risultato si connette a quello a cui pervenne il Massieu, dimostrando che le superficie di rivoluzione e quelle che resultano dalla loro deformazione sono le sole per le quali le equazioni differenziali delle geodetiche ammettono un integrale primo lineare ed omogeneo in $\frac{du}{ds}$ e $\frac{dv}{ds}$. Darboux. *Lezioni sulla teoria generale della superficie etc. etc.* Terza parte — Parigi 1891.

Digitized by Google

A tale superficie appartengono in virtù del teorema di Bour le superficie elicoidali. (1)

In particolare l'enunciazione di un tal teorema riesce assai facile per l'elicoide a piano direttore; perciò basta sostituire ai paralleli le eliche (parallele) formate dai punti equidistanti dall' asse, al raggio del parallelo la distanza dei punti dall'asse stesso, ed all'azimut l'angolo che la geodetica fa con le generatrici dell'elicoide.

Viceversa, ammesso il teorema di Clairaut, si ottiene l'equazione

$$(A) \qquad \frac{d\omega}{dl} = \frac{c}{\varphi(l)\sqrt{\varphi(l)^2 - c^2}}$$

da cui si ricava l'equazione

$$(A') \qquad \omega - \omega_0 = \int_{l_0}^{l} \frac{c\,dl}{\varphi(l)\sqrt{\varphi(l)^2 - c^2}}$$

della geodetica determinata dai punti $(\omega_0\ l_0)$ $(\omega\ l)$.

Analogamente, se si assumono come coordinate dei punti P la longitudine ω e la latitudine λ (coordinate geografiche) dal teorema di Clairaut si deduce l'equazione differenziale

$$\frac{d\omega}{d\lambda} = \frac{c\rho}{r\sqrt{r^2 - c^2}}$$

per cui ρ ed r sono funzioni di λ, dipendenti dalla forma della sezione meridiana. Integrando tale equazione si perviene al noto resultato, che rappresentiamo con l'equazione generale

$$(B) \qquad \omega - \omega_0 = F(\lambda) - F(\lambda_0)$$

(1) Bour — *Giornale della Scuola politecnica* — XXXIX fascicolo pag. 149 — Parigi 1862.

Digitized by Google

estensibile a tutte le superficie applicabili ad una superficie di rivoluzione. (1)

3. Dall'equazione (A) deducesi l'equazione

$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{dl}{dt} \frac{c}{\varphi(l) \sqrt{\varphi(l)^2 - c^2}}$$

che lega la velocità angolare di rotazione del meridiano della superficie di rivoluzione intorno all'asse e la velocità di un punto mobile sul meridiano, in modo che il punto stesso percorra una geodetica. Supponendo $\frac{d\omega}{dt}$ = costante $= v$ si ha

$$c \frac{dl}{dt} = v \cdot \varphi(l) \sqrt{\varphi(l)^2 - c^2}$$

che è l'equazione differenziale del movimento del punto sul meridiano, quando il moto di rotazione dello stesso meridiano rispetto all'asse sia uniforme.

4. Con le equazioni

$$(\alpha) \quad \begin{cases} x = f_1(\lambda) \cos(\omega - \omega_0) \\ y = f_1(\lambda) \operatorname{sen}(\omega - \omega_0) \\ z = f_2(\lambda) \end{cases}$$

rappresentasi una superficie di rivoluzione riferita ad un sistema di assi ortogonali, quando l'asse della superficie coincida col coordinato delle z (2).

(1) A queste ultime superficie appartengono, come caso particolare, quelle generate dalla traslazione (rettilinea o curvilinea) di una linea rigida, che si mantenga normale alle traiettorie dei suoi punti. D'altra parte tali superficie possono, nel caso di traslazione rettilinea, considerarsi come un caso particolare delle superficie di rivoluzione, supponendo che l'asse sia all'infinito. Le equazioni (A) e (B) sono un caso particolare nelle formole generali a cui si perviene nel caso delle coordinate isoterme.

(2) È facile mostrare che $f_1^1(\lambda)^2 + f_2^1(\lambda)^2 = \rho^2$: infatti essendo per

Digitized by Google

Essendo $\omega - \omega_0 = F(\lambda)$ per tutti i punti di una geodetica,

$$(\alpha') \quad \begin{cases} x = f_1(\lambda) \cos F(\lambda) \\ y = f_1(\lambda) \operatorname{sen} F(\lambda) \\ z = f_2(\lambda) \end{cases}$$

sono le equazioni che ne danno le coordinate cartesiane dei punti di quella geodetica in funzione della latitudine λ.

Dal teorema di Clairaut deriva l'equazione differenziale

$$\frac{\rho d\lambda}{ds} = \sqrt{1 - \frac{c^2}{r^2}} = \sqrt{1 - \frac{c^2}{f_1^2(\lambda)}} \qquad (\beta)$$

che integrata, ricordando che ρ è una funzione di λ, [vedasi nota (1)] ne dà

$$s = \psi(\lambda, c)$$

ed invertendo l'integrale della (β) si ha $\lambda = \Phi(s)$: così le equazioni della geodetica diventano

$$\begin{aligned} x &= f_1(\Phi(s)) \cos F(\Phi(s)) \\ y &= f_1(\Phi(s)) \cos F(\Phi(s)) \\ z &= f_2(\Phi(s)) \end{aligned}$$

In generale l' eliminazione di λ fra le equazioni α' e β non è sempre possibile, perciò converrà per esprimere le coordinate x, y, z dei punti della geodetica in funzione dell'arco s della geodetica stessa ricorrere alle note serie di Weingarten (1). I coefficienti di tali serie possono dedursi dalle (α') e dalla β ricordando che in generale

$\omega = \omega_0$, $dx^2 + dz^2 = ds^2 = \rho^2 d\lambda^2$ si deduce dalle equazioni (α) subito tal relazione.

(1) Weingarten è stato il primo ad esprimere mediante serie della forma

$$\begin{aligned} x &= x_0 + a_1 s + a_2 s^2 + a_3 s^3 + \\ y &= y_0 + b_1 s + b_2 s^2 + b_3 s^3 + \\ z &= z_0 + c_1 s + c_2 s^2 + c_3 s^3 + \end{aligned}$$

Digitized by Google

$\frac{dV}{ds} = \frac{dV}{d\lambda} \times \frac{d\lambda}{ds}$ e che $\frac{d\lambda}{ds} = \frac{1}{\rho}\sqrt{1 - \frac{c^2}{f_1^2(\lambda)}}$. — Il calcolo riesce alquanto laborioso, ma lo stesso inconveniente si verifica quando i coefficienti della serie si deducono dall'equazione della superficie in coordinate cartesiane.

Essendo (ω_1, λ_1), (ω_2, λ_2), (ω_3, λ_3) le coordinate geografiche dei vertici A, B, C di un triangolo geodetico ed indicando con c_1, c_2, c_3 le costanti, relative al teorema di Clairaut, che corrispondono ai tre lati $\widehat{BC}$, $\widehat{CA}$, $\widehat{AB}$ del triangolo, si hanno le equazioni

$$A = \text{ang sen}\,\frac{c_3}{f_1(\lambda_1)} - \text{ang sen}\,\frac{c_2}{f_1(\lambda_1)}$$
$$B = \text{ang sen}\,\frac{c_1}{f_1(\lambda_2)} - \text{ang sen}\,\frac{c_3}{f_1(\lambda_2)}$$
$$C = \text{ang sen}\,\frac{c_2}{f_1(\lambda_3)} - \text{ang sen}\,\frac{c_1}{f_1(\lambda_3)}$$

Dall'equazione β deduconsi le lunghezze dei lati $s_1 \equiv \widehat{BC}$ $s_2 \equiv \widehat{CA}$ $s_3 \equiv \widehat{AB}$: si hanno così l'equazioni

$$s_1 = \psi(\lambda_3, c_1) - \psi(\lambda_2, c_1)$$
$$s_2 = \psi(\lambda_1, c_2) - \psi(\lambda_3, c_2)$$
$$s_3 = \psi(\lambda_2, c_3) - \psi(\lambda_1, c_3)$$

Ricordando il teorema di Gauss (Memoria *sulle superficie curve*) (1) si conclude che

le coordinate cartesiane dei punti di una geodetica in funzione dell'arco s — Pucci op. citata cap. II.

(1) Gauss nella citata memoria dimostra che in un triangolo geodetico sopra una superficie qualunque essendo A, B, C gli angoli

$$A + B + C - \pi \gtreqless 0$$

secondo che la superficie sia concavo-concavo (o convessa-convessa) o concavo-convessa.

Digitized by Google

$$\text{ang sen}\,\frac{c_3}{f_1(\lambda_1)}+\text{ang sen}\,\frac{c_1}{f_1(\lambda_2)}+\text{ang sen}\,\frac{c_2}{f_1(\lambda_3)}$$

$$-\left[\text{ang sen}\,\frac{c_2}{f_1(\lambda_1)}+\text{ang sen}\,\frac{c_3}{f_1(\lambda_2)}+\text{ang sen}\,\frac{c_1}{f_1(\lambda_3)}\right]-\pi \gtreqless 0$$

secondo che il meridiano sia concavo o convesso verso l'asse di rotazione della superficie, ovvero secondo che per $\omega=\omega_0$ si abbia $f_2^4(\lambda)\frac{d}{d\lambda}\left(\frac{f_1(\lambda)}{f_2(\lambda)}\right)\lesseqgtr 0$.

5. Il momento statico di una forza T, la cui linea di azione faccia con un asse l'angolo β, se con l indica la minima distanza delle due rette, è espresso da

$$Tl \text{ sen}\,\beta.$$

Considerando una linea funiculare, giacente sopra una superficie di rivoluzione e soggetta all' azione di forze in equilibrio, dirette secondo le tangenti alla linea stessa e secondo le normali alla superficie, applicando il teorema dei momenti rispetto all' asse della superficie di rivoluzione alle forze (in equilibrio) che agiscono sopra un elemento infinitesimo della linea funicolare si ha il differenziale

$$d\,(Tl \text{ sen}\,\beta)=0$$

e quindi $Tl \text{ sen}\,\beta=$ costante, quando con T indichiamo la tensione di quell'elemento. Scomponendo la tensione T in due componenti: una secondo la tangente al parallelo, l'altra secondo la tangente al meridiano, osservando che il momento di quest'ultima è nullo, si ha

$$Tl \text{ sen}\,\beta = Tr \text{ sen}\,\alpha = \text{costante}$$

quando con r indichiamo il raggio del parallelo e con α l'azimut della linea d'azione di T — Nel caso di una filaria, la linea, secondo cui si dispone, è una geodetica della superficie di rivoluzione, ed essendo T costante, si ha

$$r \text{ sen}\,\alpha = c$$

che corrisponde al teorema di Clairaut.

Digitized by Google

Le rette dello spazio, il cui momento (Cayley) sia costante rispetto all'asse della superficie di rivoluzione, formano un complesso: tale complesso intersega il complesso delle rette tangenti alla superficie secondo una congruenza, costituita da una semplice infinità di superficie rigate sviluppabili, aventi per spigolo di regresso le geodetiche, definite dal parametro c e che intersegano quindi ciascun parallelo secondo angoli eguali.

Firenze, Aprile 1893.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig.ª 1.

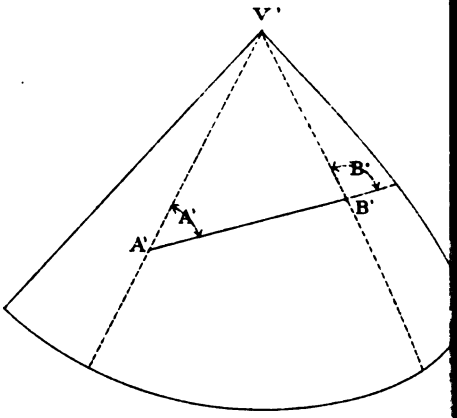
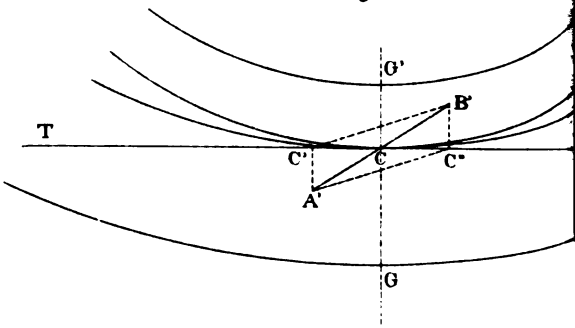


Fig.ª 3.



R. D'Emilio

Digitized by Google

Fig.ª 2.

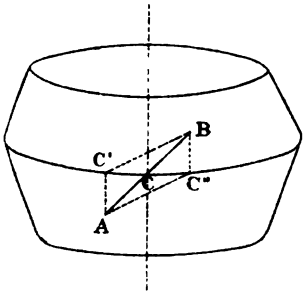
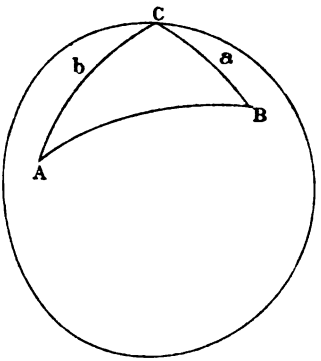


Fig.ª 4.



Sul teorema di Clairaut.

Digitized by Google

Digitized by Google

ADUNANZA ORDINARIA

DEL GIORNO 16 LUGLIO 1893

PRESIDENZA DEL COMM. SENATORE FEDELE LAMPERTICO
MEMBRO EFFETTIVO PENSIONATO ANZIANO

Sono presenti i membri effettivi: FAMBRI, segretario, BERCHET, vicesegretario, PIRONA, LUZZATTI, VLACOVICH, LORENZONI, TROIS, CANESTRINI, E. BERNARDI, Mons. J. BERNARDI, SACCARDO, GLORIA, MARINELLI, DE GIOVANNI, OMBONI, BELLATI, DEODATI, BONATELLI, F. STEFANI, SPICA, TEZA, MARTINI, TAMASSIA, VERONESE; nonchè i soci corrispondenti: DA SCHIO, FERRARIS, G. B. DE TONI, ABETTI.
Sono giustificati gli assenti membri effettivi: DE BETTA, presidente, MINICH, vicepresidente, DE LEVA, KELLER, MORSOLIN, e il socio corrispondente NICOLIS.

Letto ed approvato l'atto verbale della precedente adunanza, il Presidente comunica le Note del R. Ministero della Istruzione pubblica e dell' Istituto Lombardo esprimenti le condoglianze per la morte del m. e. Co: **Gherardo Freschi**; comunica pure le lettere di ringraziamento dei professori *Ragnisco* e *Castellani* per la loro nomina a soci corrispondenti; annunzia quindi che il R. Ministero di agricoltura industria e commercio promette anche per

Digitized by Google

l'anno 1894 il sussidio di lire 500 per l'esposizione industriale, e che il Club degli ignoranti ringrazia l'Istituto per la cooperazione del suo delegato prof. *Chicchi* nella Giuria pel concorso fotografico da esso Club bandito in quest'anno in Venezia. Comunica appresso l'elenco dei libri pervenuti in dono dall' ultima adunanza, e fra questi fa particolare menzione: degli *Atti del V.° Congresso storico italiano* (Genova, XIX-XXVII settembre MDCCCXCII) dei quali pervennero undici esemplari a disposizione dei membri dell' Istituto che ne faranno richiesta; di due pubblicazioni del m. e. *Teza: sulla nuova edizione del Lessico Nuforiano* e *sull' Esaemero di Giorgio Piside,* secondo l'antica versione Armena; dell' opera *sulle monete veneziane* del m. e. Senatore *Nicolò Papadopoli*; del III Volume delle pubblicazioni della Specola Vaticana.

Vengono quindi presentate e lette le seguenti Memorie:

Dal m. e. *B. Morsolin — L' Abbate di Montesubasio e il Concilio di Pisa* (1511-1512).

Dal m. e. *P. Spica — Sull'azione dell'acqua ossigenata negli avvelenamenti per ossido di Carbonio.*

Ed in conformità all'articolo 8° del Regolamento interno:

Dal m. e. *P. Spica,* una Nota del Sig. *P. G. Menegazzi: sulla ricerca tossicologica dell'atropina.*

Dal m. e. *M. Bellati,* una Nota del D.r *S. Lussana* intitolata: *La resistenza elettrica delle soluzioni acquose e sua variazione in corrispondenza alla temperatura del massimo di densità;* due Note del Prof. *A. Battelli: Influenza del magnetismo sul fenomeno Pellier. Azione dello stiramento sull'effetto Peltier nel ferro e nel nickel;* una Nota del D.r *V. Monti — Di alcuni casi anomali di dissociazione elettrolitica.*

Dal m. e. *T. Martini,* una Nota del Prof. *D. Mazzotto — Sulla liquefazione delle amalgame.*

Dal m. e. *G. Veronese,* una Nota del Sig. *T. Levi-*

Digitized by Google

Civita: Sugli infiniti e infinitesimi attuali quali elementi analitici; ed una di *F. Enriques* intitolata: *Le superficie con infinite trasformazioni proiettive in se stesse.*

Terminate queste letture, l' Istituto si raccolse in adunanza segreta per la trattazione degli affari interni posti all'ordine del giorno.

Digitized by Google

Digitized by Google

LA DURRA ED I SORGHI

Memoria

DEL

M. E. ANTONIO KELLER

Continuazione e fine

(Vedi Atti del R. Istituto, Tomo II, Serie VII. — 1890-91).

I sorghi ebbero momenti nei quali si numerarono fra le piante preferibili a molte altre e come piante industriali, e come piante da foraggio, e come piante alimentari per l' uomo.

Così il sorgo zuccherino, secondo Heuzè, giunge a somministrare, per ettaro, sino ad 80000 kg. di canne prive di foglie. Da 100 di canne si hanno 50 - 60 parti di un succo zuccherato che segna da 9-10 gradi all' areometro Beaumè e che quanto ad aroma occupa un posto di mezzo fra l' alcool della canna da zucchero e l' alcool della barbabietola. Cento di quel liquido danno dai 10 ai 20 di zucchero; saremmo però paghi se lo zucchero si riducesse ad 8. In 100 di succo si trovano 6 - 8 di alcool. Il residuo degli strettoi, che è il 40 per % degli steli spogliati, si impiega nelle stalle come alimento, ma con riguardo. Le foglie, allontanate dagli steli, costituiscono la settima parte della produzione totale. Vilmorin ottenne anche una specie di sidro dal succo fermentato del sorgo zuccherino.

I grani ascendono, con 20000 piante sopra un ettaro, alla distanza cioè di mezzo metro fra pianta e pianta, a

Digitized by Google

kg. 4000-6000, calcolandosi dai 200 ai 300 grammi per pianta purchè raccolti a tempo. I grani sono un alimento eccellente per il bestiame bovino. Le radici, che forse sono perenni, si prestano pure come alimenti.

Chi però desiderasse nozioni più estese sul sorgo zuccherino legga la bella ed erudita Monografia della canna da zucchero della China del Sig. Adriano Sicard stampata a Parigi nel 1861.

Secondo il Sicard (1) dal grano del sorgo zuccherino, si avrebbero in cento parti:

16 di prima crusca
16 di seconda »
68 di farina.

Cento di farina, burattata a quattro stacci, somministrerebbero:

8,9 di prima crusca
5,6 di seconda »
48,0 di seconda farina
36,0 di prima »

Tutte e due le farine sono buone come alimento per l'uomo. Un quarto di questa farina e tre quarti di farina di frumento danno un pane eccellente.

La farina di sorgo zuccherino si presta alla confezione delle paste d'offelleria. Il grano torrefatto dà un caffè discreto. Da $^1/_{20}$ di polvere di cacao mista alla farina del grano torrefatto si ha un cioccolatto buono. Il cacao potrebbe mescolarsi colla farina del sorgo zuccherino invece di ricorrere alla fecola.

(1) *Monographie de la Canne a sucre de la Chine dite Sorgo a sucre.* — Parigi. Libreria scientifica-industriale ed agricola. De E. Lacroix ecc. 1861.

Digitized by Google

Secondo Sicard, dalle canne di sorgo zuccherino si ha un vino buono, un vino piccolo, birra ed aceto. I fusti di un ettaro danno kg. 108,4 di cera. Gli involucri del grano, i peduncoli della pannocchia, le foglie e gli steli per sopra più contengono molte materie coloranti. Così si hanno vari grigi, molti colori rossi, la *sorghina* che è un rosso vivo, la *sorgotina*, cioè un rosso bruno brillante più o meno cupo, il *carmino*, vari *gialli* fra i quali il giallo d'oro e la gomma gotta, non pochi *verdi*, e colori che ricordano la *terra di Siena*, la *terra di ombra*, la *fusaggine*, la *sepia*, l'*inchiostro di China*. Materie coloranti ottenne il Sicard dalle dejezioni di animali, anzi di uccelli, come tacchini, colombi, anitre, cibandoli col sorgo zuccherino. Queste materie coloranti trattate convenientemente diedero delle altre. Non basta ancora. Il sorgo zuccherino somministra carta eccellente e paglia che si presta alle fabbriche di cappelli. Sicard insomma pubblica nella sua opera un catalogo di 423 prodotti raccolti dal sorgo in discorso, e ricorda, oltre a varie collezioni di sete, lane, cotoni, foulards e piume tinte coi colori avuti dal sorgo, il cioccolatte igienico, le gallette ed il pane ottenuto dal grano.

Altro fautore della introduzione di un sorgo, che non è il sorgo saccarato, ma il sorgo Ambra o sorgo saccarino del Minnesota, più come pianta industriale, è il chiarissimo Ing. Monselise il quale da anni ed anni si occupa di questa pianta, avendo pubblicato su di essa diverse memorie.

Dall' Ambra primaticcia egli si procura:

1.° Zucchero grezzo dal quale ottiene:

zucchero cristallizzabile	84.8032
» incristallizzabile . . .	6.4196
materie organiche non zuccherine	0.9940
» minerali	2.6861
acqua igroscopica	5,0971

Digitized by Google

2.° Il melazzo, che derivato da sciroppi concentrati a fuoco nudo, gli ha dato:

zucchero cristallizzabile	38.4
» incristallizzabile	30.2
materie organiche non zuccherine .	5.7
materie minerali	3.2
acqua	22.5

3.° La composizione del melazzo suggerisce all' egregio autore la seguente considerazione: « quand' anche nel procedimento industriale non si riuscisse a ricavare la massima quantità di zucchero cristallizzabile, sarà sempre vero che il melazzo, fornito dei caratteri or ora menzionati, godrà un così elevato pregio da poter essere posto in commercio quale *materia prima da pasticceria*, meglio che materia da destinarsi alle distillerie dell' alcool. »

4.° *Alcool* proveniente dal melazzo. — Quello dovuto alle prime distillazioni mantiene sempre un grato profumo, ben diverso dal profumo caratteristico dell' alcool di barbabietole. Ond' è a ritenere che, quando dovessero sottoporsi all' alcoolizzazione i melazzi dello zucchero d' Ambra, si troverebbe vantaggioso fabbricarne di preferenza i rhum alla stessa guisa che si fa pei melazzi dello zucchero di canna. Ciò non pertanto, credo opportuno il ripeterlo, « i melazzi d' *Ambra*, riescendo per loro natura assai squisiti e aggradevoli al gusto, potranno trovare un' altra diretta applicazione nella fabbricazione dei dolci e dei liquidi sciropposi, lasciando destinare all' alcoolizzazione i melazzi di barbabietole e i glucosi artificiali. »

5.° *Aceto*. — Fra i residui che meglio si ponno dare all' acetificazione, quali materie che sarebbero diversamente perdute, si hanno le acque di lavamento delle schiacciature. E ciò quando la spremitura sia riuscita completa.

Utilizzata la sostanza zuccherina, e asciugate le schiacciature, si ha in queste una materia prima di molto valore.

6.° come *foraggio verde*.

Digitized by Google

7.° come *materia da far carta.* — La carta ricavata è robustissima, omogenea nell' impasto, con tinta giallastra. La pasta di carta delle schiacciature può essere facilmente colorata in azzurro-chiaro e sostituire così la carta azzurra comune del commercio il cui prezzo è molto elevato, causa il valore della cartaccia e dei cenci che ne costituiscono la materia prima.

« Come materiale per carta da involti la schiacciatura d' Ambra ha quindi assicurata l' applicabilità industriale; ed io ritengo che ove gli industriali sappiano scolorarne la pasta con qualche cura e diligenza, si potrà fare di quelle schiacciature anche una materia per carta da scrivere. »

8.° Cento parti di canna utile offrono grammi 0.0626 di *cerosia.*

Il chiarissimo Prof. Pasqualini Alessandro di Forlì si fa apostolo, e lo vedremo, della Durra che egli raccomanda in modo essenziale come pianta alimentare dell' uomo col grano, e del bestiame principalmente colle canne e con le foglie.

Nell' adunanza del 2 agosto 1891 ebbi l' onore di presentarvi la prima parte di una memoria sulla Durra (Holcus cernuus).

Pietro Arduino descrisse ancora nel 1780, e con quella dottrina che in lui tutti ammettevano, perchè distinto botanico e distinto agronomo, le specie del genere Holcus, fra le quali figura l' Holcus cernuus o la Durra.

La descrizione si estendeva alla pianta intera, metodo col quale procedette anche nella descrizione delle specie del genere avena e del genere orzo; descrizione adunque che non si limitava a soli frammenti sia di spica, sia di pannocchia, sia di fiori, sia di frutto ecc.

La descrizione, da me riportata, aveva per iscopo di dimostrare che la pianta in discorso era ben nota fra noi;

Digitized by Google

ma che non, essendo conosciuti i suoi lavori nemmeno in Italia, si presero dei granchi molti.

Desidero oggi rispondere a due domande fattemi. La prima è: Possiamo noi in Italia coltivare la Durra, e la sua produzione rimuneratrice, fatta esclusione dagli infortuni ordinari, è garantita ogni anno?

La seconda la esprimo così: Dobbiamo noi in Italia coltivare la Durra perchè ci dia pane?

Alla prima rispondo si e no, alla seconda no.

Il clima si oppone a dare una risposta favorevole del tutto alla prima.

Il vitto dell' operaio italiano in generale è buono; quindi di pane di Durra non ce ne abbisogna; si abbisogna invece spesso dei mezzi per procurarselo. Perciò alla seconda dimanda rispondo: no.

I.

Già Humboldt aveva insegnato che l' espressione *clima* contrassegna, nel suo più ampio significato, il complesso delle atmosferiche variazioni che agiscono sui nostri organi di un modo sensibile; la temperatura, l' umidità, i cangiamenti della pressione barometrica, la calma dell'atmosfera, i venti, la temperatura, il grado più o meno forte dell'elettricità atmosferica, la purezza dell' aria o il miscuglio di più o meno gaseiformi esalazioni, finalmente il grado consueto di trasparenza e di serenità del cielo.

La Durra, pianta di cui Pietro Arduino disse che la si coltiva nei campi sabbiosi dell' Arabia, nella Siria e nei luoghi montuosi del Libano, nelle Isole Orientali del Mediterraneo, ed in varie delle Provincie oltramarine, è per dichiarazione di Alfonso De Candolle, come tutti i Sorghi, di origine africana, e riesce più facile intendere l' indigenato anche della Durra nell' Africa equatoriale ove una

Digitized by Google

forma analoga vive selvatica, con trasmissione preistorica in Egitto, nelle Indie, e finalmente nella China (1).

Il clima dell' Italia si presta ovunque, ogni anno a garantire un raccolto rimuneratore? Per venire ad una conclusione ricorro a Wohltmann (2), secondo il quale il clima è in principalità determinato dalla temperatura, dall' irradiamento, dalla luce e dall' annuvolamento, dalla quantità e dalla distribuzione mensile delle precipitazioni acquee, dalle tensioni elettriche nell' atmosfera e loro scariche, in fine dallo stato o dalle condizioni atmosferiche, condizioni tutte, che vanno prese in considerazione quando si tratta del clima in senso agrario.

Egli ci dà le varie temperature medie:

Zona temperata

Temperature medie delle latitudini (°Cels) *a pressione barometrica dei paesi lungo le coste.*

	Emisfero Boreale			Emisfero Australe		
	Annua	Gennaio	Luglio	Annua	Gennaio	Luglio
	Zona sottartica					
65°	— 4.3	— 22.5	12.2			
60	— 0.8	— 16.0	14 1			
	Zona media temperata					
55	2.3	— 10.9	15.7	3.1	4.6	— 0.6
50	5.6	— 7.2	18 1	5.9	8.0	3.2
45	9.6	— 2 3	20.8	8 9	12.5	6.7
40	14.0	3.9	23.8	11.8	16.1	9.7
	Zona sottotropicale					
35	17.1	8.8	25 8	15.2	19.3	12.4
30	20.3	13.9	27.3	18.5	22.6	15.3
25	23.7	18.4	28.0	20.9	24.6	18.1

(1) A. Keller. *La Durra e i sorghi.*

(2) *Handbuch der Tropischen Agrikultur für die deutschen Kolonieen in Afrika ecc.* Leipzig, Verlag von Duncker et Humblot, 1902.

Digitized by Google

La zona tropicale o torrida è ugualmente, dal punto di vista agricolo, sottoposta ad una divisione. Qui prima di determinare le linee estreme, Wohltmann vuole al quadro precedente aggiungere le temperature medie delle latitudini indicate dal Woeilkoff:

Zona torrida

Temperatura media delle latitudini (°C)
a pressione barometrica lungo la costa.

	Emisfero Boreale			Emisfero Australe		
	Annua	Gennaio	Luglio	Annua	Gennaio	Luglio
25°	23.7	18.4	28.0	20.9	24.6	18 1
20	25.6	21.7	28.1	22.7	25.5	20.5
15	26.3	23.9	27.9	24.1	25.7	22.6
10	26.4	25.7	26.7	25.0	25.8	24.0
5	26.1	26.2	26.1	25.5	26.1	24.9
0	25.9	26.2	25.4	—	—	—

Esposte le ragioni per le quali non accetta questa divisione, Wohltmann, dal punto di vista della temperatura delle linee geografiche e dell' agricoltura, passa alla seguente :

A. Tropi.

I. *Zona tropicale intensiva od interna.*

Temperatura annua media circa 25°C ed oltre.

1. Il minimo assoluto non scende sotto 20°C.

Zona dell' agricoltura non interrotta fra 0 e 10° (15.) Grado di latitudine (Zona tropicale equatoriale).

Digitized by Google

2. Il minimo assoluto si trova fra 20° e 15°C.
Zona già dell' agricoltura periodica fra 0° e 10° (15.) Grado di latitudine. Limite della palma d' olio *(Elaeis guineensis)* che non venne ancora messa a coltura.

II. *Temperatura tropicale media o esterna.*

Temperatura media annua fra 25° e 20°C.
Il minimo assoluto sta fra 15° e 10°C. Fra 10° (15) e 23.5 medio 25° gradi di latitudine, presso a poco limite della coltura del cacao.

B. Clima temperato.

III. *Zona sottotropicale.*

Temperatura annua media fra 20° e 15°C, fra 23,5, 25° e 35° di latitudine.

1. Il minimo assoluto non s' abbassa al disotto di 5°C. Limite presso a poco della coltura del caffè sempre garantito.
2. Il minimo assoluto non è minore di 0°C. Limite estremo della coltura del cotone e del banano.

Il Wohltmann, occupandosi della irradiazione della luce e dell' annuvolamento nei tropi e nei sottotropi, nonchè rispettiva importanza sulla vegetazione, dichiara che il sole favorisce la vegetazione non soltanto per l' azione dei suoi raggi caloriferi, ma vi hanno una massima parte i raggi luminosi e chimici nello sviluppo delle piante coltivate. La formazione della indispensabile clorofilla delle foglie per l' assimilazione dell' acido carbonico procede soltanto sotto l' influenza della luce, ed il processo dell' assimilazione dell' acido carbonico, dell' eliminazione dell' ossigeno, nonchè la fissazione del carbonio nelle combinazioni organiche abbisognano parimenti dell'influenza luminosa e

Digitized by Google

chimica del sole. Ciò ci insegnano, in modo speciale, tutte quelle piante che eccedono per un gran contenuto in carburi idrati, e che l' agricoltura ebbe a scegliere allo scopo della produzione dello zucchero, dell' amido, delle sostanze grasse e dell' olio. L' azione diretta della luce solare, presente una sufficiente quantità d' acqua, favorisce la formazione dei carburi idrati, ed aumentando l' intensità della luce aumenta la decomposizione dell' acido carbonico.

È un fatto che il contenuto di piante tropicali importanti, come della canna da zucchero e della Maranta arundinacea, in zucchero ed in amido senza raffinamenti colturali è di molto maggiore rilievo di quello che l' economia rurale dei climi temperati possa presentare in quella qualsiasi pianta coltivata. Si calcola nelle piantagioni ben trattate una produzione per ettaro di 4000 a 5000 sino ad 8000 kg. di zucchero nella canna da zucchero; senonchè il tecnicismo della fabbricazione, in ispecialità la produzione del succo, è ancora molto imperfetta. Il contenuto in amido delle varietà della specie Maranta arundinacea supera in per cento le migliori varietà di pomi di terra. Sedici per % in queste, 50 per % in quelle.

Non soltanto lo zucchero, ecc. ma anche le materie coloranti delle piante che le producono dipendono dall'influenza dei raggi luminosi del sole, cosa ben nota quando si consideri l' indaco dovuto all' Indigofera tinctoria.

Dall' altro lato le sostanze fibrose derivanti dai cauli, come i prodotti della juta (Corchorus capsularis) e delle ramiè (si cita la Bohemeria nivea), ne risentono danno nella qualità, danno al quale però si ripara tenendo le piante molto spesse.

L' effetto dell' irradiazione luminosa e chimica del sole è legato alla latitudine geografica.

Dall' annuvolamento mutabilissimo del cielo, cui la superficie della terra è esposta periodicamente e localmente,

Digitized by Google

dipendono in alto grado i rapporti del riscaldamento e dei rapporti della luce.

Le piante coltivate, a seconda delle loro condizioni naturali di esistenza, spiegano desideri diversi quanto all'irradiamento diretto per azione del calore, della luce e sua azione chimica.

Per l'agricoltura tropicale le differenze delle intensità chimiche del sole e del cielo paragonate alle condizioni della zona temperata sono molto grandi.

In quella guisa che l'annuvolamento, da un lato frena durante il giorno l'insolazione, dall'altro offre il massimo riparo contro l'irradiamento del calorico. Questo riparo o questa difesa è tanto maggiore quanto più basse sono le nubi e quanto minore è lo spazio da esse racchiuso. Nei paesi tropicali un'annuvolamento ragguardevole indica una diminuzione della temperatura; viceversa, un debole annuvolamento, un aumento di essa. A Biskra, nell'Africa Settentrionale, si contano in media annualmente 264.4 giorni sereni, e tutte le regioni dei deserti, nelle quali masse di polveri messe in movimento dai venti non disturbano la serenità del cielo, come anche le regioni ai margini dei deserti e delle steppe, offrono l'atmosfera priva di nubi; è con questa intensità forte, non frenata, del riscaldamento e dell'azione della luce, che sta in strettissimo rapporto lo sviluppo della coltura della palma del dattero.

Nelle regioni littorali l'annuvolamento dipende molto dai fattori locali e regionali meteorologici al pari delle pioggie; senonchè, l'annuvolamento medio dell'annata non è in rapporto uguale con la quantità ed il numero dei giorni delle pioggie.

Nel Buitenzorg distante dalla costa 58 chilom., con 4820 mm. di pioggia all'anno, l'annuvolamento medio è rappresentato da 66, mentre fra Gabun e Tschintschotscho, località che lungo la stessa costa distano di soli 5 gradi, la differenza dell'annuvolamento è 20; e sì che l'altezza della

Digitized by Google

pioggia annua a Gabun è di 2268 mm., a Tshintschotscho di 1080.

Diverse piante colturali anche dei tropi non desiderano di essere esposte ad una luce continuata; producono quindi quantità minori di carburi idrati e maggiori di combinazioni azotate; la palma del dattero, il fico e l'ananasso, nonchè il pepe, preferiscono la semiombra, quindi la coltivazione di queste piante la si fa lungo i margini dei boschi. È perciò che il Wohltmann dà uno specchio che si riferisce ai bisogni di luce e di ombra delle piante coltivate tropicali e sottotropicali, nel quale si distinguono sei gradi di luce e di annuvolamento:

I.° Almeno $^{8}/_{12}$ della durata della vegetazione annua in piante perenni sta sotto la luce intensa. Ombra ad eccezione naturale del periodo d' accrescimento dopo il periodo della germogliazione non deve verificarsi durante questo periodo.

Esempio tipico la palma del dattero (Phoenix dactylifera).

II.° Almeno $^{7}/_{12}$ della durata della vegetazione annua in piante perenni sta sotto luce intensa. Ombra può soltanto di rado, eccetto forse il primo periodo della vegetazione, durante questo periodo aver luogo.

Esempio tipico canna da zucchero e sorgo (Saccharum officinarum e Holcus sorghum).

III.° Almeno $^{5}/_{12}$, come sopra, sotto luce intensa. Ombra durante questo periodo non arreca vantaggio.

Esempio tipico: banani e riso (Musa sapientum, M. paradisiaca, Oryza sativa).

IV. Presso a poco $^{4}/_{12}$ della durata di vegetazione, come sopra. Ombra passeggera durante questo periodo non arreca danno alle colture.

Esempio tipico: palma dell' olio e dioscorea (Elaeis guinensis, e Dioscorea alata).

V.° La luce moderata soltanto durante la maturità del

Digitized by Google

frutto. circa $^3/_{12}$ della durata della vegetazione come sopra; durante la rimanente durata vegetativa ombra leggera.

Esempio tipico: cacao (Theobroma cacao).

VI.° Esclusa la luce intensa, semiombra durante tutta la durata della vegetazione.

Esempio tipico: pepe (Piper nigra).

I fenomeni meteorologici, a considerarsi nella zona dei tropi e nella zona sottotropicale, riguardo alla quantità ed alla distribuzione delle acque nei singoli mesi, sono di somma importanza, dipendendo da essi il successo economico dell'agricoltura tropicale, e non è a studiarsi soltanto la pioggia che cade in quelle contrade, bensì anche la rugiada.

È vero che Wohltmann di rado osservò di mattina nei paesi tropicali, sul suolo, maggiori quantità di rugiada di quelle che si riscontrano nel clima temperato ad estate avanzata, e la rugiada nelle contrade tropicali è più frequente che nei climi freddi; quindi vi si dimostra fautrice preziosa dell'agricoltura.

L'atmosfera tropicale muta spesso nel corso della giornata il contenuto in umidità in modo straordinario e regolarmente o irregolarmente, a seconda della diversità dei fattori climatici; così se di mattina ascende a 80, a mezzodì discende a 60, per raggiungere la sera di bel nuovo l'80.

L'umidità atmosferica delle regioni tropicali littorali ricorda quella delle serre; nelle contrade più continentali l'andamento annuo dell'umidità relativa presenta degli estremi; limitata durante la siccità e quando domina il Passat; considerevole invece quasi sino a saturazione completa durante l'epoca delle pioggie.

Se consideriamo ora la quantità di acqua caduta durante l'anno nelle regioni tropicali e sottotropicali, questa sta, coll'appoggio di una tabella che ne dà la quantità di 160 località dal 35° N. e S. sino all'equatore, fra i due

Digitized by Google

estremi di 40 mm. e di 21990 mm. In generale la quantità delle acque pioventi aumenta coll'avvicinarsi all'equatore, diminuisce nella zona sottotropicale.

Le regioni nelle quali l' altezza delle pioggie non è mai al disotto di 1500 a 1600 mm., e delle quali se ne hanno molte nella zona tropicale, offrono all' agricoltura d' ordinario una base assicurata; ove però le altezze vacillano fra 200 mm. sino a 1500, come se ne osservano nella zona sottotropicale molto di frequente, l'agricoltura assicurata sta entro limiti molto ristretti, dovendosi ricorrere ad irrigazioni estese come unica ancora di salvezza per evitare raccolti scarsi.

Varia moltissimo la veemenza delle pioggie, quindi la quantità dell'acqua caduta in un' ora, in un giorno ed in un mese; così nella regione equatoriale caddero in 5 minuti 15 mm. ed in un'ora 80.

Altezze fra 300 e 400 mm. in 24 ore non sono rare nella stessa regione. A Cherapungi ne caddero una volta in 14 ore 1036 mm., ed in 15 anni nell' istessa località in 14 giorni ne caddero per giorno 508 mm.

La distribuzione della quantità di pioggia nei singoli mesi varia pure di molto. Così tanto nei sottotropi come nei tropi propriamente detti si hanno delle località, che durante tutto l' anno non presentano mensilmente differenze di grande rilievo; ma si hanno pure delle altre nelle quali le pioggie si concentrano a pochi mesi, soffrendo negli altri più o meno la massima siccità; spesso in quest'epoche non si vede una goccia d'acqua, e la vegetazione d' ordinario in questi casi perisce del tutto. Alcune regioni però mostrano nella stessa annata due periodi di pioggie con grande vantaggio dell'agricoltura.

Una distribuzione regolare della pioggia lungo tutto l'anno si ha, parlando della zona sottotropicale, a Buenos-Ayres e al Mississipì inferiore, e nella zona tropicale a Singapor ed a Buitenzorg; in questa località non vi ha quasi giorno senza pioggia.

Digitized by Google

Contrade con determinato periodo di pioggia si hanno nominatamente nei sottotropi, ed entro confini rigorosamente determinati negli altipiani e loro margini, lungo i paesi littorali a 32° e 31° di latitudine settentrionale a Gerusalemme, Shangai e Maltan; il periodo della pioggia, che dà dal 75 all' 85 % dell' acqua piovente, cade: nell'Emisfero boreale a Gerusalemme nei 4 mesi d' inverno, a Shangai e Maltan nei mesi d'estate col 51 % d'acqua caduta, essendo a Maltan la pioggia copiosa in primavera nel mese di Marzo; nell'Emisfero australe, nominatamente intorno al tropico del capricorno, d' ordinario le pioggie si hanno verso la metà dell'anno o nell' inverno astronomico dell'istesso emisfero, presentando l' Australia e l'Argentina eccezioni svariate.

Due periodi di pioggie si riconoscono distinte, ad es.: a Galle nel Ceylon meridionale e in ispecialità a S. Salvador, come pure a Gabun, a S. Paolo Loanda ed a Zanzibar. Anche Biskra nell'Africa settentrionale li presenta.

Dall'esposto si deduce la somma variabilità della durata dei periodi delle pioggie nel singoli paesi tropicali. Si limitano ora a due o tre mesi, ora a quattro; perdurano sei, e nelle basse dell'Amazzoni sino a nove. Grande variabilità si osserva poi nella distribuzione delle pioggie sopra estensioni limitate. Abbondano in un luogo in Gennaio; in un altro in Novembre.

Il Wohltmann ammetterebbe per l' agricoltura tropicale e sottotropicale sul valore dei precipitati acquei la seguente classificazione:

I. Quantità annua di pioggia sino a 250 mm.: l'allevamento del bestiame e la produzione delle piante in senso industriale del tutto esclusi senza irrigazione artificiale.

II. Quantità id. da 250 a 500 mm.: allevamento industriale del bestiame in date circostanze possibili; produzione industriale delle piante senza irrigazione artificiale quasi del tutto esclusa (poche eccezioni in Australia e nell'America centrale).

Digitized by Google

III.° Quantità id. da 500 a 1000 mm.: l'allevamento del bestiame non escluso, e non esclusa la produzione delle piante: ma, senza irrigazione, questa e quello molto limitati ed incerti.

IV.° Quantità id. da 1000 a 2000 mm. propizia all'agricoltura ed all'allevamento del bestiame; però in alcuni casi l'irrigazione artificiale è in via assoluta indispensabile.

V.° Quantità id. da 2000 a 3000 mm.: propizia all'allevamento ed alla produzione; della irrigazione per lo più si può fare a meno.

VI.° Quantità id. da 3000 a 5000 mm.: le pioggie, ove non siano concentrate a 3 o 4 mesi, sono molto opportune alla produzione vegetabile, favorevoli all'allevamento del bestiame; dell' irrigazione artificiale si può fare a meno se le pioggie sono distribuite regolarmente in tutto l'anno o divise in 2 periodi.

VII.° Quantità id. oltre 5000 mm.: molto abbondanti per l' allevamento del bestiame; per la produzione vegetabile industriale per lo più abbondanti, anche se le pioggie continuano per tutto l'anno o son divise in 2 periodi; quindi quantità piena di pericoli per il bestiame e per le colture.

Tensioni e scariche elettriche nell'atmosfera dei tropi e sottotropi e loro azioni sulla vegetazione.

I temporali nella generale diffusione diminuiscono colla distribuzione delle pioggie nei cerchi paralleli; il che vuol dire che il loro apparire retrocede colla distanza dei paralleli di latitudine dall'equatore. Si è però autorizzati, in seguito alla distribuzione geografica e periodica delle scariche elettriche, di considerare queste quali fenomeni che accompagnano il processo di condensazione del vapore acqueo. I temporali che si ripetono dopo mezzodì in molte contrade vanno considerati per periodicità quotidiana quali conseguenze del vapore acqueo portato coi venti in alto.

Le scariche elettriche per la vegetazione sono di spe-

Digitized by Google

ciale valore come mediatrici delle modificazioni degli atmosferili, i cui risultati giovano in parte indirettamente a mezzo dei precipitati che li accompagnano regolarmente, in parte direttamente perchè giovano alla vita delle piante nelle quali vengono introdotti; e poi l'eccitamento intensivo all'accrescimento vegetativo dopo ogni temporale è da attribuirsi alla così detta purificazione dell' aria. Le piccole quantità di ozono che si formano per le scariche elettriche hanno però per la vegetazione un valore molto secondario; contribuiscono cionullostante nel procurare acidi azotati dall'ammoniaca dell'atmosfera. Precipitati gli acidi sul suolo e combinati a basi somministrano alle piante alimenti di facile assimilazione. Difatti è noto che acidi azotati si ottengono dagli elementi dell' atmosfera sotto l' influenza della scintilla elettrica; il fulmine quindi è occasione all'origine di simili combinazioni.

Già nei sottotropi il numero delle giornate temporalesche è molto maggiore in confronto di quello che si osserva nel clima temperato. Blumenau ne ha ogni anno 37.6, e S. Paolo, situato a 729 metri sul mare, 67.8.

È vero che il numero di questi giorni dipende molto da influenze locali e nel clima tropicale e nel clima temperato; pure è regola generale che il numero aumenta sino all'altezza di 1300 a 1400 metri. Si possono calcolare 6 giornate circa a settentrione del circolo polare, 20 nella zona temperata media, e 40, sempre in media, nella zona sottotropicale.

Il numero poi aumenta coll'avvicinarsi alla zona tropicale equatoriale, poichè se ne contano da 60 a 100, ed in media 80. Sull'altipiano del Messico, Bogota e Quito ogni terzo giorno è giornata temporalesca; anzi di temporali si calcolano in Abissinia annualmente in media 423,7, distribuiti in giorni 216,2. Anche nelle contrade littorali della cinta tropicale interna essi sono molto numerosi. Così, a S. Salvador sul Congo si contano 86 giornate, in Batavia 94,6, in Buitenzorg sino a 159, e sembrerà appena credi-

Digitized by Google

bile che il numero dei fulmini nei tropi possa ascendere in 5 minuti a 300. Non v'ha dubbio che con simili fenomeni abbian luogo nell'atmosfera processi chimici che influiscono in alto grado sulla vegetazione; ed è a considerarsi che l'azoto libero, il quale incontra a merito delle forze elettriche nell'atmosfera delle combinazioni, si debba considerare la principalissima, se non, unica sorgente, di tutte le sostanze contenenti azoto.

L'agricoltura può nei tropi quindi calcolare molto a merito di questo fenomeno sulla nutrizione delle piante che si coltivano, come lo si vedrà or ora.

Gli atmosferilî nei tropi e sottotropi e loro importanza vegetativa.

Per l'accrescimento delle piante direttamente o indirettamente sono di grande valore quasi tutti gli atmosferilî dell'atmosfera, e principalmente l'acido carbonico, l'ozono, il perossido d' idrogeno, l'ammoniaca, l'acido nitrico, l'acido, nitroso, il vapor d'acqua.

Le origini dell'acido carbonico dell' atmosfera sono a ricercarsi principalmente nell'espirazione di corpi umani ed animali, nei processi di decomposizione delle sostanze organiche, e nelle esalazioni della terra proveniente da strati profondi. Così nel deserto di Sahara, dalle caverne e dalle fessure delle roccie, dell'acido carbonico ne esce in grande quantità; la zona tropicale del nostro pianeta dovrebbe procurarsi probabilmente una quantità non insignificante del suo contenuto da questa sorgente. Senonchè, nelle istesse zone ora citate la fonte maggiore dell' acido in discorso deve cercarsi nei rapidi processi di decomposizione delle sostanze organiche, in ispecialità là ove abbondano con interruzioni i precipitati dell'atmosfera e dove una temperatura alta favorisce la putrefazione.

Stando al *Manuale di Climatologia* del Hann nell' America Meridionale tropicale, nominatamente a Bogota,

Digitized by Google

in media il contenuto dell'atmosfera in acido carbonico sarebbe 0.04 per % in volume, talvolta anche 0.10, persino 0.24. Nell'oasi Dachel se ne avrebbe in volume sino a 0.049 p. %; ma è a farsi calcolo delle osservazioni di Sachsse, che Haiti, Florida, Martinica, Messico e Chilì non diedero in volume più di 0.03 per %, sebbene, stando ad Ebermayer, tutte le località dei paesi tropicali contengono maggiore quantità di acido. Occorrono quindi nuove osservazioni per determinare l'acido carbonico atmosferico delle regioni tropicali; il Wohltmann però ammetterebbe al clima tropicale maggiori quantità di acido, quantità che non si possono accumulare nell'atmosfera, avvegnachè alla grande produzione di quest'acido, merito dell'azione intensa della luce e di altre condizioni favorevoli allo sviluppo della vegetazione, va ad opporsi un consumo pur alto e per lo più continuo.

Riguardo alla formazione dell'ozono nelle regioni calde, vi prende parte il processo di evaporazione di masse d'acqua, ed in ispecialità il processo della polverizzazione di queste masse che può osservarsi in tutte le pioggie tropicali, le quali giungono a terra con qualche veemenza.

È perciò presumibile che l' ozono nei tropi possiede fattori di formazione più favorevoli che nel clima temperato.

Mancano spiegazioni sicure sulla formazione del perossido d' idrogeno nell'atmosfera. Il Wohltmann però asserisce che è probabile le quantità di questo perossido siano maggiori nei tropi.

Passando alle varie forme dell' azoto combinato nella atmosfera tropicale e sottotropicale, è ammesso che in Germania, colla media di 600 mm. di pioggia all' anno, il terreno ne riceve per ettaro da 8 a 12 kg., calcolandosi in azoto ammoniacale presso a poco kg. 5.77 a 7.69, ed in azoto nitrico kg. 2.23 a kg. 3.97 circa. Nei tropi: Caracas ha in pioggie 1 metro d'altezza calcolata la media di 20 anni di osservazione; quindi dell'azoto in forma di acido nitrico si avrebbe a merito dell'acqua piovente kg. 5.78; a San-Deuis

Digitized by Google

colla pioggia, alta pure 1 metro, perverrebbero kg. di azoto 6.93. Ed, ammesso che le pioggie in Batavia (isola Giava) l'acqua piovente contenesse soltanto l'azoto ammoniacale e nitrico che contiene la pioggia raccolta nell'osservatorio di Montsouris presso Parigi, e che diede annualmente come media di 10 anni di osservazione (dal 1874 al 1885) all'anno per ettaro in azoto ammoniacale kg. 10.01 in azoto nitrico kg. 3.85 (kg. 13.86), le pioggie in Batavia precipiterebbero per anno ed ettaro da 45 a 50 kg., per il fatto che Montsouris non ha che 600 mm. di pioggia, e Batavia ne conta 2066.

Stando a ciò che si disse non è a ritenersi che non si abbiano ad ammettere delle modificazioni regionali e locali che subisce il clima tellurico, ben diverso dal clima geografico proprio delle varie latitudini. Il clima tellurico vien determinato: 1° dalla verticale ossia dall' altezza della località; 2° dalla posizione della località rispetto al mare ed al continente; 3° dalla posizione delle località rispetto alle acque della contrada; 4° dalla posizione della località rispetto agli inalzamenti del suolo del paese; 5° dalla vegetazione di esso: 6° da rapporti locali speciali di posizione e di terreno.

Figuier insegnava « le catene delle montagne partiscono la superficie terrestre in grandi bacini, in vallate profonde e strette, in vallate circolari. Coteste vallate, sovente incassate come fra muraglie, individualizzano i climi locali e li pongono in condizioni affatto speciali riguardo al calore, all' umidità, alla trasparenza dell'aria, alla frequenza dei venti e delle tempeste. »

Limitiamoci all'esposto. Esso sotto il punto di vista del clima non ci incoraggia di consigliare la coltivazione della Durra e di raccomandarla come una nuova derrata e un quarto prodotto rimuneratore. Prendiamo in mano il nuovo Atlante geografico ad uso delle Scuole normali e secondarie

Digitized by Google

disegnato sotto la direzione dell' Ing. D.r Luigi Hugues da G. E. Fritzsche, 1887, Ditta G. B. Paravia e C. tipografi, librai editori, Torino ecc.; vi troveremo la carta dell'Italia, che dice come l' Italia settentrionale si trovi fra il 47° ed il 42°, l' Italia centrale fra il 42° e il 41°, l'Italia meridionale fra il 41° ed il 37° tutte comprese nella latitudine boreale; l'Africa invece si trova fra il 37° di latitudine boreale e il 34° di latitudine australe, essendo l'Abissinia fra il 15° ed il 5° di latitudine boreale; l' Asia fra il 79° e il 2° di latitudine boreale, trovandosi l' Impero Chinese fra il 54° e il 20° di latitudine boreale, l' Impero del Giappone fra il 50° e il 30° di latitudine boreale, l'Indostan fra il 36° e il 6° id., l' America settentrionale fra il 78° e il 17° id., l'America centrale fra il 18° e l' 8° id., l'America meridionale fra il 13° di latitudine boreale e il 56° di latitudine australe.

L' Italia figura adunque, nella zona media temperata, fra i gradi 47° e 37° di latitudine boreale, colla temperatura media di 0° 6. C., essendo la media in Gennaio — 2°3 in Luglio + 20°8.

Rincresce non conoscere la Flora dell'Africa tropicale, e resta per ora almeno confermato anche dall'esposto nelle pagine precedenti che: l'espansione della coltura dall'Africa interna all' Egitto dopo i Faraoni, all'Arabia, all'arcipelago indiano, e, dopo l'epoca del sanscrito, all' India, finalmente alla China, verso il cominciamento dell' era volgare, concorderebbe colle indicazioni storiche e non è difficile di ammettere. L'ipotesi contraria di una trasmissione dall'Est ad Ovest, offre un grande numero di obbiezioni.

Se tanto diverse si mostrano le temperature nelle varie zone medie, ove si volessero istituire confronti, essi riuscirebbero per noi sconfortanti quando si avesse a raccomandare l' introduzione di nuove piante da coltivarsi e provenienti da regioni lontane. Non ammettono confronto nem-

Digitized by Google

meno la irradiazione della luce e l'annuvolamento, come lo si scorge a pag. 12 e 13.

Lo stesso si dica circa la quantità e la distribuzione delle pioggie (v. specchio pag. 15 e 16), delle tensioni e scariche elettriche, degli atmosferilî.

Soltanto, riguardo a questi, ricorderemo come secondo Barral nell'acqua piovana si trova dell'acido nitrico, ed, in media, nei varî mesi dell' anno se ne riscontrano le seguenti quantità per ogni ettaro di terreno:

Luglio . . .	kg.	5.30
Agosto . . .	»	4.89
Settembre . .	»	8.89
Ottobre. . .	»	2.81
Novembre . .	»	4.26
Dicembre . .	»	5.95

Secondo Liebig l'acido nitrico si riscontra invece solamente nella grandine e nelle pioggie improvvise dei temporali; la neve poi ne contiene in proporzioni maggiori.

Anche l'ammoniaca si trova nelle pioggie.

Ecco i risultati ottenuti dallo stesso Barral quale risultato delle sue osservazioni fatte a Parigi nel 1851 e relative ad ogni ettaro di terreno:

Luglio . . .	kg.	3.13
Agosto . . .	»	1.04
Settembre . .	»	0.75
Ottobre. . .	»	1.53
Novembre . .	»	1.01
Dicembre . .	»	1.17

Bineau e Boussingault asseriscono che la proporzione dell' ammoniaca può elevarsi da 7 a 29 milligrammi per ogni litro di acqua.

Si è osservato anche che l'ammoniaca figura in maggiore quantità al principio dell'acquazzone che non alla fine,

Digitized by Google

In massima si calcola che sia portato al terreno in un anno una quantità di azoto compresa tra i 14 ed i 15 chilogrammi per ettaro.

Anche la rugiada contiene sostanze utili alla nutrizione della pianta, giacchè si riscontrano in un milione di parti di rugiada da 1.8 a 6.2 di ammoniaca, da 0.5 a 1.6 di acido nitrico. In un litro di neve poi ci sarebbero milligrammi 1.66 di acido nitrico, ed in un litro di nebbia milligrammi 1.03 della stessa sostanza, in un litro di rugiada da 0.05 a 0.12. I dati riferentesi alle quantità di acido nitrico e di ammoniaca in un milione di parti di rugiada sono dovuti alle osservazioni di Boussingault.

Dalle ricerche chimiche di N. Passerini, uno dei più abili e volonterosi *gentlemen Farmers* che onori l'Italia (1), eseguite alla Scuola Agraria di Scandicci (Firenze) risulta che egli riscontrò in un litro di pioggia e sopra un ettaro di terreno le seguenti sostanze:

SOSTANZE in un litro d'acqua		MEDIA		
		1888	1889	1890
Ammoniaca NH^3	gr.	1.3856	0.3377	0.1690
Anidride nitrica N^2O^5	»	0.5449	0.9221	1.6384
Materia organica ossidabile . .	»	0.0394	0.0295	0.0349
Residuo solido a 140°	»	0.053	0.0255	0.047
Sostanze solide volatilizz. col calore	»	0.031	0.0618	0.032
Sostanze saline	»	0.022	0.0363	0.015
Anidride nitrosa	mgr.	—	0.0175	0.0128
Cloro	»	—	7.1748	10.153
Cloruro sodico corrispondente .	»	—	11.8203	16.7271

(1) V. *Annuario scientifico ed industriale,* fratelli Treves editori Milano, Anno XXVII, 1890, Parte 2.ª *Agraria* dell'Ing. V. Niccoli Prof. di Economia rurale nella R. Scuola superiore di Agricoltura di Milano.

Digitized by Google

SOSTANZE cadute sopra un ettaro di terreno		SOMME		
		1888	1889	1890
Acqua	m. c.	8381	7647	6207
Ammoniaca	gr.	13275	2448.14	547.67
Anidride nitrica	»	5652 (1)	7534.57	9.673.5
Azoto	kg.	12.39	14.010	3.353
Materia organica ossidabile . .	»	263.63	183.31	193.78
Sostanze solide volatilizz. col calore	»	240.35	—	—
Residuo solido a 140°	»	421.97	457.32	262.68
Sostanze saline	»	181.62	269.60	65.27
Anidride nitrosa	»	—	158.158	19.96
Cloro	»	—	45.55	54 40

Ecco le conclusioni alle quali l' illustre Passerini fu condotto:

1° L'ammoniaca è più copiosa nelle pioggie della stagione fredda. Solo alcune pioggie temporalesche estive contengono copia di NH^3. La quantità di NH^3 contenuta nelle acque cadute durante il 1888-90 ed analizzate oscillò fra mgr. 0.0427 e 3.4361 per litro.

2° L'anidride nitrica si dimostrò più abbondante nelle pioggie temporalesche e in dosi minime nelle pioggie calme e scompagnate da sviluppo di elettricità.

3° L'anidride nitrosa fu meno abbondante nella stagione calda. Questa sostanza talora manca in ispecie nella stagione estiva.

4° Materia organica ossidabile in copia nelle estate.

5° Residuo solido abbondante quando spirano venti di Est e Sud.

6° La direzione inferiore del vento non ebbe influenza sul cloro.

(1) I grammi 5652 del 1888 si riferiscono ad *acido nitrico*.

Digitized by Google

7° Le ultime porzioni d'acqua che cadono durante una pioggia sono più povere, come provò Boussingault, ma in qualche causa subiscono un aumento pel variare della direzione delle correnti superiori.

Del resto già Pierre ci aveva detto che l' acqua di pioggia analizzata a Cajenne gli aveva dato in 5 kg. un residuo di 123 milligr., che contenevano cloruri e solfati. Egli ammetteva che sopra un ettaro di terreno cadessero 150 kg. di materie solide delle quali fra cloruri e solfati 57.5 sufficienti:

per 3 raccolti di barbabietole
» 25 » di frumento
» 10 » di avena.

Secondo Johnson sopra un ettaro cadrebbero a Penschinsk (?) 400 kg. Come si vede le quantità variano e sono sempre di qualche rilievo, il che viene confermato anche dallo Schröder il quale trovò nelle sue osservazioni pluviometriche in 1000 litri di pioggia:

sostanza organica	da	4	a	6	gr.	
» minerale	»	3	»	13	»	nella quale in
potassa	»	0.53	»	0.54	»	
soda.	»	0.74	»	0.85	»	
calce	»	0.61	»	0.77	»	
magnesia . . .	»	0.17	»	0.21	»	
ossido di ferro .	»	0.37	»	1.79	»	
acido solforico .	»	0.86	»	1.84	»	
» fosforico .	»	0.09	»	0.23	»	
cloro	»	0.17	»	0.42	»	

Per un confronto, se pur possibile, sta a vedere quali risultati si avrebbero.

L'esposto valga a confermare che il clima d' Italia è ben diverso da quello delle zone che si trovano fra i paralleli che procedono da 0°, quindi vicini all'equatore, verso i 30° o 35° dell'emisfero boreale.

Digitized by Google

Del resto l'illustre Schouw nel suo Atlante di Geografia botanica (1823), ai Sorghi, alla Poa abissinica, all' Eleusine coracana, al Panicum frumentaceum, ed alle specie dei Sorghi, assegna lo spazio esistente tra i gradi 23 e 11 di latitudine boreale.

II.

Noi non siamo nè del tutto carnivori nè del tutto destinati ad alimenti dovuti al regno vegetabile; non siamo limitati ad una agricoltura pastorizia; condizioni di clima e civilizzazione e progressi agricoli ci hanno condotto ad una alimentazione mista.

In Settegast si legge quanto riguarda l'alimentazione: « Prshewalsky, il quale si trattenne tre anni nella Mongolia e nel paese dei Tunguti, circa il modo di vivere dei nomadi dell'Asia Orientale scrive : Il nomade di quei vasti paesi, che si estendono dall' Irtysch superiore in occidente sino alla Manciuria in oriente e dal confine della Siberia al Nord sino alla Grande Muraglia al Sud, d'ordinario non si ciba nè di pane nè di altro vegetale. Il suo alimento consiste principalmente in carne, della quale consuma in ogni pasto 5 kg. Il consumo di un castrato di peso medio, durante una giornata, per i più voraci fra questi nomadi non è raro. D'accordo con questa nozione, vanno le relazioni di tutti i viaggiatori ai quali era concesso di osservare l'economia domestica anche di altri popoli nomadi, e qui si apprende che non pochi e senza danno, per la salute, in un pasto consumano 15 kg. di carne. Perchè con questo alimento esso possa provvedere ai bisogni del corpo e dal lato delle sostanze azotate e da quello delle sostanze carbonate occorrono dai 3 ai 4 kg. di peso morto di carne. Ed ove si dovesse provvedere alle dette sostanze

Digitized by Google

metà col latte metà con carne, nella razione giornaliera occorrerebbe figurassero kg. 1 ½ a 2 di carne e litri 2 ½ di latte. Si spiega così che occorrono dai 200 a 300 Neumorgen (1) di terreno a pascolo per coprire quanto occorre ad un nomade per alimentarsi, mentre sono sufficienti da 2 a 4 Morgen di appezzamenti bene coltivati per somministrare quanto è necessario in alimento all'uomo durante un anno.

Con questi dati basta un animale grosso per 1.5 sino a 3.0 individui della popolazione, occorrendone da 20 a 30 capi di bestiame grosso per un individuo nelle condizioni del sistema primitivo a pascolo.

Il sistema pastorizio dei Kirgisi richiede lo spazio di 25 mila miglia quadrate per alimentare i 2 milioni e mezzo che costituiscono quella popolazione; ai Mongoli occorre coll' istessa popolazione una superficie 2 volte maggiore.

Se passiamo ai vegetabili, il primo alimento dell'uomo sarebbe stato costituito da frutti d'alberi, narrando alcuni che l'uomo allo stato selvaggio si nutriva di ghiande.

Si venne poi al pane; ma pane, dicono, si ha oltre che da grano di frumento, dal grano di sorgoturco, dalle castagne, dalle zucche, da pomi di terra, da rape, mandorle e ghiande, nonchè dal frutto dell' albero del pane, dalle radici, da pesci secchi, e presso alcuni popoli da corteccie d'alberi e dal legno. Le radici che darebbero pane sarebbero quelle di Brionia, di Iride, di Calla, di Sassifraga, di Fumaria, di Elleboro ecc.

I vegetariani, dice König, si distinguono in due classi; «in quelle che si cibano di vegetabili e di tutti i prodotti animali che, come il latte, formaggio, burro, uova ecc. si ottengono senza macellare l'animale, e nell'altra che esclude qualsiasi cibo animale.

Alcune tribù fra i negri non si cibano che di vegetabili.

(1) Il Morgen corrisponde a m. q. 2553,323.

Digitized by Google

L'operaio chinese consuma grandi quantità di riso senza aggiunte abbondanti di cibo del regno animale; anche in Europa la carne è una grande rarità sul desco di molte classi della popolazione »: eppure la gente vive e lavora!

Il ventricolo e gli organi della digestione, lo ripete anche König, collocano l' uomo fra i carnivori e gli erbivori.

A che si riducano gli alimenti in periodi di carestia, i giornali lo dissero in questi ultimi giorni e confermano che gli uomini sono onnivori.

Il *Figaro* parlando della fame in Algeria scrisse non è molto: « che le ultime notizie giunte dal « paese degli affamati » sono meno sinistre delle precedenti. Ed era tempo! Dopo aver divorato delle radici selvatiche, delle carogne e delle immondizie d'ogni sorta, gli indigeni straziati dalla fame, erano giunti a mangiare delle ortiche e delle piante velenose, fra queste il letale *hebbab*, che fece numerosissime vittime ».

Nel 1879 in una memoria, sui fosfati e sulla loro importanza negli alimenti e quindi nel terreno, ebbi a scrivere: « Nel paese ove ebbe origine l'unità di misura *cavallo-vapore*, di quella forza che dà il lavoro di 75 chilogrammetri al minuto secondo, unità impiegata da Vatt e, dietro al suo esempio, da tutto il mondo per valutare il lavoro delle macchine, la macchina *uomo* o l'operaio riceve al giorno:

carne. . .	gr.	660	(19.8	di azoto e	72.6	di carbonio)
pane bianco	»	750	(8.1	»	221.25	»)
patate. . .	»	1000	(2,40	»	100.—	»);

in tutto grammi 30.3 di azoto e 393.85 di carbonio, più che sufficienti per rimettere i 310 grammi di carbonio che l'operaio abbrucia; e siccome non v' ha timore di com-

Digitized by Google

promettere l'azoto dei muscoli, essendovi 10.3 grammi di azoto di più, a quel vitto si aggiungono ancora 2 kg. di birra che contengono parecchi grammi di alcool, quindi parecchi grammi di carbonio e d'idrogeno sufficienti a svolgere buon numero di calorie. Se lo mettano in mente i nostri proprietari od agenti anche per quel po' di carità che merita la macchina *uomo,* lavoratore dei campi, che è poi la macchina più economica. Non la si acquista, ma la si prende a nolo a condizioni che sia buona, altrimenti la si rifiuta. Sono ben pochi che pensano alla manutenzione, ed alla ammortizzazione del capitale *uomo lavoratore!*

A razioni così costituite possiamo rinunciare.

Così pure possiamo rinunciare alla razione consigliata da Gautier per un buon lavoratore del peso di 63 kg., il quale in 24 ore dovrebbe consumare:

azoto . . .	gr.	28.74
carbonio .	»	450.— ,

nonchè a quella di Barral, il quale vorrebbe che per ogni chilogrammo di peso l'uomo che lavora abbia a ricevere in

azoto . . .	gr.	0.478
carbonio . .	»	6.794 ;

il che darebbe per il lavoratore del peso di 60 kg.

azoto . . .	gr.	28.68
carbonio .	»	417.64

L'armata italiana, quindi il soldato italiano, riceve al giorno la razione, composta di

	albuminoidi	grassi	carburi idrati
in tempo di guerra	137	38	613
in tempo di pace	127	45	613

Digitized by Google

Le sostanze nutritive in queste razioni, raccolte e studiate da Meinert, sono poche. Così l'alimento sarà stato composto in altri tempi. Diceva Moleschott: *il coraggio sta nel ventricolo*, e Federico il Grande: *quando si vuole fabbricare o costruire un'armata si deve cominciare dal ventre poichè esso ne è il fondamento.*

Non pretenderò che a ciascun individuo, in relazione all'età, sia accordata la razione del soldato italiano sul piede di guerra nè quella destinata per le nostre truppe nei presidi d'Africa e che sone composte come segue:

Razione del soldato Italiano in piede di guerra (1)

Pane	grammi	750
Carne fresca	»	300
Lardo.	»	15
Riso	»	120
Zucchero	»	20
Caffè	»	15

Razione per le truppe nei presidi d'Africa

Pane	grammi	800	oppure
Galletta	»	600	
Carne fresca.	»	300	ovvero
Carne in conserva	scatole	1	
Pasta fina o riso	grammi	150	ovvero
Galletta.	»	150	
Formaggio od olio o strutto o lardo per condimento .	»	15	
Sale.	»	20	
Erbaggi in conserva . . .	»	50	

(1) Così almeno una volta.

Digitized by Google

Caffè tostato	grammi	15	
Zucchero	»	22	ovvero
Vino.	centilit.	25	ovvero
Rhum	»	6	

Ma non possiamo non insistere che almeno sia fissato per ciascun individuo quanto offrono le cucine economiche ridotte a somministrare spesso alimenti destinati alla semplice conservazione, e talvolta chiamate a distribuire anche razioni di produzione; razioni sempre appoggiate sulle perdite che l'uomo subisce in 24 ore e che si calcolano:

Azoto . .	grammi	20
Carbonio .	»	310
Idrogeno .	»	18

L'azoto dovrebbe figurare in

grammi 125 di sostanze azotate,

azoto o sostanze azotate che troveremo non soltanto nel pane bianco, ma nella farina di sorgoturco, nella farina di riso, nei fagiuoli, piselli, fave, patate, carne, uova, latte, burro, formaggio ecc., considerando che per la pura conservazione, basta figurino nella razione 10 gr. di azoto o 62.5 di sostanze azotate.

Entrano in 1000 parti

	azoto	carbonio
di farina di sorgoturco	17.—	440 (1)
» » di riso	10.80	430
» fagiuoli	38.80	410
» piselli	35.—	410
» fave.	45.—	400

(1) Quelle cifre date da Emilio Müller non sono accettate da tutti.

Digitized by Google

	azoto	carbonio	
di patate	2.40 .	100	
» carne senza ossa	30.—	110	
» uova	19.—	125	
» latte	6.60	70	
» burro	6.40	670	
» formaggio.	22.50	246	
» caffè	11.—	220	
» merluzzo salato.	50.2	160	
» luccio	32.5	194	
» anguilla	20.— 34.5	305	
» aringa salata ed affumicata.	30.—	31.5	nella sost. grassa
» sardina id. id. .	35.5	—	
» scombro fresco	31.—	37.37	» »

Il distinto Sig. Prof. Galanti proponeva la Durra come pianta che col suo grano sostituisse quello del frumento, dichiarando che « l'avvenire di questa produzione forse non dipende dall' Italia, ma si ravvisa piuttosto nei rapporti che oggi ci legano colla colonia Eritrea dove, la Durra indigena non bastando neppure al consumo ordinario del paese, l'Abissinia ne esporta dall'Africa centrale e dalle Indie ingenti quantità; laonde noi potremo fare concorrenza come importatori agli altri Africani nonchè agli Indiani, facilitando il governo con misure doganali l' importanza del nostro prodotto a quello straniero ».

La Società d'esplorazione commerciale in Africa (Milano, Via Silvio Pellico, 8), alla circolare aveva unito anche dei saggi di pane per persuadere gli agricoltori della sua bontà.

Furono fatti esperimenti sulla Durra avuta da Milano. Chi ebbe un esito infelice dalla coltivazione della pianta, chi lo disse buono, e chi anzi tale da raccomandarne la coltivazione in sostituzione al sorgoturco.

Fra questi ultimi è il valente prof. Pasqualini. Ecco

Digitized by Google

quanto egli scrisse sulla Durra come pianta alimentare dell'uomo e come pianta alimentare del bestiame.

L'Egregio e valente prof. Direttore della R.ª Stazione Agraria di Forlì, Alessandro Pasqualini, nel 20° fascicolo degli Annali della Stazione, pubblica un' analisi dei semi di un sorgo mandatigli da Padova che egli dice di Durra (giallo-rossiccio) e che invece era di un sorgo saccarato. Coll'analisi egli ottenne:

Acqua igroscopica sfumata a + 100.	14.200
Materie grasse	6.666
Sostanze proteiche (16 % di azoto).	10.037
Materie solubili nell'acqua (destrina e gomma).	5.486
Glucosio	1.886
Materie minerali	1.700
Cellulosa	2.425
Amido (per differenza).	57.600
	100.000

Il Cav. Prof. Pasqualini ci dà anche la costituzione della farina di Durra, e quella della farina di frumento e di sorgoturco.

La si vede in questo specchio:

	farina di Durra	far. di frumento	far. di sorgoturco
Semola	g. 86.4	g. 192.5	g. 131.0
Semolino o cruschello . . .	» 125.8	» 75.6	» 869.0 (1)
Fiore.	» 787.8	» 731.9	»
	g. 1000.0	g. 1000.0	g. 1000.0

(1) Operando la separazione del cruschello dal fiore con lo stesso setaggio impiegato per le altre due farine si ebbe *semolino* g. 330 e *fiore* g. 549. Ciò dipese, forse, dal modo speciale con cui si macina il mais, che dà una farina più grossolana e ruvida di quella del frumento.

Digitized by Google

Con la farina di Durra e con miscele di farina di Durra e frumento egli fabbricò del pane di *pasta molle* e del pane di *pasta soda.*

Ecco i risultati di alcuni assaggi e di alcune analisi:

Numero d'ordine	QUALITÀ DEL PANE	Grado di merito	ANNOTAZIONI
	Sfiorato di tutta		
1	Durra di pasta soda . . .	6.8	Piacente, ma poco bolloso e pesante.
2	» » molle . . .	7.1	Bello, bolloso, di sapore piacente simile al pan francese.
	Morello di tutta		
3	Durra di pasta soda . . .	6.5	Poco bolloso e di sapore dolciastro, un po' greve.
4	» » molle . . .	6.9	Discreto, bolloso, ma un po' inferiore al N. 2.
	Sfiorato		
5	1/3 durra, 2/3 frumento, di pasta soda.	7.6	Sapore piacente, ma poco bolloso, un po' pesante.
6	» » » molle	7.9	Buono, ben lievitato, poco dissimile nel sapore dal pane di frumento perchè un po' dolciastro.
	Morello		
7	1/3 durra, 2/3 frumento, di pasta soda.	7.5	Buono, sufficientemente lievitato, sapore simile al pan morello comune.
8	» » » molle	7.6	Sapore piacente, molto bolloso.
	Sfiorato		
9	1/2 durra, 1/2 frumento, di pasta soda.	7.7	Bel pane, omogeneamente bolloso, sapore piacente.
10	» » » molle	8.1	Molto bolloso, buon sapore, pasta leggiera.
	Morello		
11	1/2 durra, 1/2 frumento, di pasta soda.	7.5	Buono, ma un po' pesante e ruvido.
12	» » » molle	7.8	Più bolloso del precedente, ma sempre un po' ruvido.

Digitized by Google

Numero d'ordine	QUALITÀ DEL PANE	Grado di merito	ANNOTAZIONI
	Sfiorato		
13	$^2/_3$ durra, $^1/_3$ frumento, di pasta soda.	9.0	Sapore gradevolissimo quanto quello del pane di frumento, bolloso, leggiero.
14	» » » molle	8.6	Assai buono, molto bolloso.
	Morello		
15	$^2/_3$ durra, $^1/_3$ frumento, di pasta soda.	8.5	Buon sapore, bolloso omogeneamente.
16	» » » molle	8.8	Di sapore gradevole, molto bolloso.

Preso come 10 il grado di merito del pane di frumento, quello che gli terrebbe dietro, stando allo specchio, sarebbe il numero 13, cioè del pane fatto con $^2/_3$ di durra e $^1/_3$ di frumento di pasta soda; il grado più basso 6,5 è dato dal N. 3, Morello di tutta durra di pasta soda, tenendogli dietro lo sfiorato di tutta durra di pasta soda col grado 6.8.

Passando alle analisi di 8 campioni e riportandone 3, troviamo:

PRINCIPII IMMEDIATI	Pan sfiorato di durra di pasta soda	Pan sfiorato di durra di pasta molle	Pan morello di durra di pasta soda	Pan morello di durra di pasta molle	Pan sfiorato $^1/_2$ durra $^1/_2$ frum. di pasta soda	Pan sfiorato $^1/_2$ durra $^1/_2$ frum. di pasta molle	Pan morello $^1/_2$ durra $^1/_2$ frum. di pasta soda	Pan morello $^1/_2$ durra $^1/_2$ frum. di pasta molle
Destrina . . .	8.647	9.571	10.189	10.782	7.109	7.766	7.470	6.149
Sost. proteiche (16 % d'azoto)	6.783	7.085	6.856	7.142	7.891	7.804	7.816	7.443
Amido (per differenza . . .	44.839	46.050	41.436	44.134	50.821	44.009	46.845	44.830

Digitized by Google

Seguono le analisi di pane di maiz e di maiz e segale (fatte in laboratorio):

PRINCIPII IMMEDIATI	Pane di maiz	Pane di maiz e segale
Acqua sfumata a + 100°. . .	40.591	40.600
Destrina	18.945	12.314
Glucosio	4.155	5.286
Sostanze proteiche (il 16 % d'azoto)	4.306	4.200
Amido (per differenza) . . .	28.670	36.150
Cellulosa	2.130	0.150
Cenere	1.203	1.300
	100.000	100.000

L'analisi di pane di frumento che dà il chiar. prof. Alessandri è questa:

PRINCIPII IMMEDIATI	Pane di pasta molle	Pane di pasta soda
Acqua sfumata a + 100°. . .	36.000	32.700
Materie grasse.	0.800	0.850
Sostanze proteiche	8.600	9.100
Amido	49.800	52.200
Cellulosa	3.200	3.650
Cenere	1.600	1.500
	100.000	100.000

Dal fin quì detto, scrive Pasqualini: « risulta una superiorità considerevole a favore della durra rispetto al formentone, sia per la maggior proporzione di sostanze pro-

Digitized by Google

teiche rinvenute nel pane, come anche per il modo soddisfacente col quale il pane medesimo fermenta e gonfia. »

Al Pasqualini, non a me, il pane di durra offre il non lieve vantaggio di sfuggire alle *muffe rosse* e *verdognole* anche se avviene di tenerlo a lungo in sito umido e caldo, o in luoghi rinchiusi.

Noi non fummo sì fortunati. Un inconveniente però serio, dice lo stesso Pasqualini, presenta la durra coltivata per seme nei nostri climi. Matura troppo tardi (verso la metà di ottobre), e non offre sempre il modo di poter fare a tempo e con la dovuta diligenza i lavori preparatori per la semina del frumento che deve succederle.

Nel 1892 gli egregi ed attivissimi sigg. dott. Alessandro Pasqualini ed Antonio Sintoni vollero occuparsi della durra e del mais comune a seme giallo come piante da foraggio. Istituirono 2 campi di prova nei pressi di Forlì in terreno argilloso-calcare-siliceo non troppo tenace con sottosuolo poroso permeabilissimo. Gli appezzamenti rettangolari uno accosto all'altro avevano l'ampiezza di mq. 1000.

Lavorato il terreno nei primi di luglio con l'aratro, procedettero alla semina il 16 luglio, impiegando litri 4 per la durra e litri 11 per il maiz (in ragione di litri 40 e litri 110 all'ettaro?), a mano, ricoprendo i grani con la zappa. La germinazione fu regolare; nei primi due mesi la durra procedette molto a rilento; il maiz si sviluppa più rigoglioso; nell'ultimo mese si verificò il contrario.

La raccolta si eseguì contemporaneamente il 12 ottobre.

Il prodotto ottenuto di foraggio verde fu di kg. 3240 per la durra e di kg. 2130 per il mais, vale a dire facendo il ragguaglio all'ettaro di ql. 324 della prima e di ql. 213 del secondo. Una differenza di prodotto quindi, a favore della durra, di ql. 111 per ettaro.

Si ebbe a constatare inoltre, che più teneri e succulenti riuscirono gli steli di quest'ultima, e molto gradito si

Digitized by Google

rese il foraggio al bestiame forse perchè più ricco di principi zuccherini.

Sottoposti i campioni dei due foraggi all'analisi chimica, si ebbero i resultati seguenti:

SOSTANZE DETERMINATE	Durra	Formentina
Acqua per 100 di foraggio verde e secchezza normale di fieno	71.413	81.024
Composizione per % di foraggio verde		
Acqua a + 100°	80.554	86.415
Sostanze proteiche	2.215	1.813
Glucosio	1.645	0.374
Altri materiali solubili nell'acqua	5.725	0.309
Materie grasse	0.620	0.411
Cellulosa	2.151	1.512
Amido (per differenza)	3.787	2.995
Cenere	3.303	3.171
	100.000	100.000
Componenti minerali su cento di foraggio verde (desunti dalle ceneri)		
Anidride fosforica	0.143	0.192
Ossido potassico	0.519	0.436
Azoto su 100 di foraggio verde	0.354	0.290

Per ciò che riguarda la proprietà nutritiva dei foraggi, apparisce la superiorità della durra rispetto al maiz come materiale alimentare pel bestiame.

Nella durra rileviamo maggiore quantità percentuale di sostanza idrogenata, e una dose relativamente forte di

Digitized by Google

materiali solubiti e di glucosio. Lievi sono le differenze fra le materie grasse determinate, l'amido e le ceneri. Un po' più di celluloso si riscontra nella durra, ma per compenso la quantità di acqua contenuta in questa è considerevolmente minore di quella riscontrata nel maiz.

In ordine poi ai materiali esportati dal terreno dalle due colture si può dedurre, che inferiore a parità di massa di prodotto, è la quantità di anidride fosforica consumata dalla Durra rispetto a quella usufruita dal maiz, ma che superiore è la quantità di potassa e di azoto.

Se si vuole ora, scrivono gli egregi chimici, con le cifre ottenute dall'analisi delle ceneri, determinare la quantità dei materiali utili esportati dalla durra e dal mais da un ettaro di terreno si ha:

Dalla durra

a) Anidride fosforica	ql.	324 × 0,143 =	kg.	46.33
b) Ossido potassico	»	324 × 0,519 =	»	168.15
c) Azoto	»	324 × 0,354 =	»	114.69

Dal mais

a) Anidride fosforica	ql.	213 × 0,192 =	kg.	40.89
b) Ossido potassico	»	213 × 0,436 =	»	92.86
c) Azoto	»	213 × 0,290 =	»	61.77

Dal conteggio sopra riportato apparisce che la quantità complessiva di materiali utili esportata dal prodotto di un ettaro a Durra è considerevolmente maggiore della quantità utilizzata dal raccolto di maiz, sulla stessa superficie e precisamente in kg. 5.44 di anidride fosforica, in kg. 75.29 di ossido potassico, e in kg. 52.92 di azoto.

Valutando questo eccesso di materiali ai prezzi commerciali, risulta una passività maggiore a carico del conto colturale della Durra di lire $(5.44 \times 0.60) + (75.29 \times 0.47) + (52.92 \times 1.75) = 135.25$.

Digitized by Google

Non mi addentro nei calcoli, ripeto solo tanto quanto scrivono i valenti esperimentatori: «diffalcando perciò dal primo l'ammontare della quantità maggiore di elementi fertilizzati esportati, resta ancora un prodotto di L. 188.75, ossia un utile di lire 18.35 a favore della Durra, supposto che le altre spese culturali generali della Durra e della formentina non differiscano sensibilmente tra di loro ».

E concludono: « si può dire che la durra come pianta foraggiera da consumarsi allo stato verde, o durante l'inverno conservata nei sylos è da preferirsi alla comune formentina, tanto per la maggior copia di foraggio che fornisce, quanto per le proprietà nutritive che il foraggio medesimo possiede ».

Ritornando al pane fabbricato dal prof. Pasqualini, conviene premettere le analisi di alcune farine che si leggono nella prima parte della seconda edizione *sugli alimenti dell'uomo* pubblicati dal prof. König nella sua classica opera: *Chemische Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs-und Genussmittel*, in diverse edizioni:

INDICAZIONI	sostanze azotate	sostanze grasse	sostanze non azotate	fibra legnose	cenere
Farina di frumento, fina . .	10.18	0.94	74.75	0.31	0.48
» » più grossa	11.82	1.36	72.23	0.98	0.96
» segala . . .	11.52	2.08	69.66	1.59	1.44
» orzo. . . .	10.89	1.48	71.74	0.47	0.59
» saraceno . . .	9.28	1.80	72.46	0.89	1.21
» sorgoturco . .	14.—	3.80	70.68		0.86 (1)

Si avrebbero nel pane fino

(1) Analisi di L. Stepf, riportata da Bibra.

Digitized by Google

INDICAZIONI	sostanze azotate	sostanze grasse	zucchero	sostanze non azotate	fibra legnosa	cenere
Di frumento	7.06	0.46	4.02	52.56	0.32	1.09
» » più ordinario . .	6.15	0.44	2.08	49.04	0.62	1.22
» segala	6.11	0.43	2.31	46.94	0.49	1.46
Ora il pane sfiorato di durra conteneva:						
Di pasta soda	6.78	—	2.56	53.49	0.16	0.86
» molle.	7.08	—	3.—	55.62	0.29	0.88
Morello di durra di pasta soda	6.86	—	2.45	51.62	0.22	0.87
» » » molle	7.14	—	2.83	54.92	0.25	1.—

Il pane ottenuto colla durra aveva gradi di merito piuttosto bassi paragonati al pane di frumento, e conveniva aumentare la farina di frumento per ottenere un grado più alto, non sapendo come spiegare il grado più alto raggiunto da $^2/_3$ di farina di durra e $^1/_3$ di farina di frumento, mentre con metà di farina di durra e di frumento si otteneva un pane di grado inferiore. E per l'aggiunta della farina di frumento coi prezzi del grano di frumento e di quello di durra, che economia si raggiunge consumando il pane o della durra sola o della durra mescolata alla farina dei grani citati?

D'altronde nell'Annuario Scientifico ed industriale dei Fratelli Treves, Anno XXVIII, 1891, Parte Prima, Agraria dell' Ing. Vittorio Niccoli, Professore nella R. Scuola Superiore di Milano, si legge: « La farina di Durra sembra presentare l' inconveniente medesimo di quello delle altre saggine: il pane *sta difficilmente in sè*, al minimo urto si spezza; lievita poco; riesce poco sapido e con gusto un po' astringente. »

Presso la Scuola Agraria di Scandicci (Bollettino di

Digitized by Google

Agricoltura, 15 Dicembre 1991) furono fatte esperienze di panificazione con sola farina di Durra e con farina di Durra mista a quella di frumento. « Usando farina di Durra mista a farina di grano si ottiene un pane assai migliore che con farina di Durra pura. Un discreto pane si ottiene con parti eguali di farina di Durra e di frumento.... Come quello di Durra pura, però, ha il difetto di *star poco insieme* e di possedere un leggero gusto astringente. »

Forlì e Scandicci adunque non vanno d' accordo, e l'Annuario continua: « le esperienze colturali hanno fatto perdere illusioni parecchie, distruggendo quasi tutti i pregi che al pane di Durra si voleva attribuire da coloro che lo raccomandavano ».

Le analisi poi che abbiamo della durra paragonate alle analisi di altri alimenti che conforto ci danno?

Ne dò alcune, riportando la media di 13 dovute a diversi chimici distinti, di durra, miglio egiziano, favoritemi dal distinto prof. Serafini della R. Università di Padova:

Digitized by Google

INDICAZIONI	Anno dell'analisi	NELLE SOSTANZE ORIGINALI								Azoto nelle sostanze secche %
		% Acqua	% Sostanze azotate	% Grasso	% Idrato di carbonio	% Cellulosa	% Cenere	% Sostanze azotate	% Idrati di carbonico	
Media di 13 analisi di durra	—	14.46	8.96	3.79	70.25	3.59	1.95	10.12	79.34	1.62
Frumento	—	14.40	13.0	1.5	67.6	3.0	2.0	13.0	69.1	—
Farina di frumento	—	13.54	11.48	—	—	0.68	0.80	11.48	73.59	—
Segala	—	14.3	11.0	2.0	69.2	3.5	2.0	11.0	71.2	—
Farina di Segala	—	14.23	12.27	—	—	0.86	2 57	—	70.06	—
Orzo	—	14.7	10.0	2.1	64.1	8.6	2.6	10.0	66.2	—
Sorgoturco	—	14.4	10.0	7.0	68.0	5.5	2.1	10.0	75.0	—
Saraceno	—	14.0	9.0	2.5	57.1	15.0	2.4	9.0	59.6	—
Fava	—	14.8	23.9	1.3	44.8	11.8	3.4	23.9	46.1	—
Fagiuoli	—	14.8	26.3	2.2	49.5	3.7	3.5	26.3	51.7	—
Lenticchie	—	13.4	26.1	1.9	52.3	3.9	2.4	26.1	54.2	—
Pomo di terra	—	75.0 [1]	2.0	0.3	20.7	11.	0.9	2.0	21.0	—

Dò pure l'analisi centesimale dei semi d' Ambra ricavata dal lavoro dell' attivissimo sig. Monselise:

COMPONENTI IMMEDIATI DEL SEME	Risultanze già note ottenute dal seme dell'annata 1880	Risultanze nuove ottenute nell'annata 1881 sui semi	
		naturalmente maturati	artificialmente maturati
Acqua igroscopica . . . . . %	14.15	13.04	5.23
Materia minerale . . . . . »	2.10	2.19	2.17
Materia grassa, solub. in etere solforico »	3.71	3.80	4.36
Ambreina (imp.) ed altri albuminoidi »	11.83	12.46	12.13
Materie zuccherine . . . . . »	traccie	traccie	1.16
Amido, gomma e destrina . . . . »	52.66	58.47	64.19
Cellulosa, materie coloranti e resinose »	15.55	10.04	18.76
	100.00	100.00	100.00

(1) Ridotta l'acqua a 14 %, le sostanze azotate vi figurano nel rapporto di 10.7 !

Digitized by Google

Dalla tabella generale di 137 analisi di mais, pubblicate dall'Ill. König, fra le quali è compresa quella del prof. Pasqualini, risulterebbe:

QUALITÀ	Sostanze azotate	Sostanze grasse	Carburi idrati	Fibra legnosa	Cenere	nella sostanza secca	
						sostanza azotata	sostanze carbonate
La media	9.45	4.29	69.33	2.29	1.29	10.91	80.1
Fra queste il pignoletto (1882) con	12.81	4.74	67.45		1.32	14.83	78.15
Cinquantino ungh. (1882) con	14.23	4.91	65.02		1.62	16.59	75.80
» italiano (1882) con	12.56	4.50	68.09		1.35	14.52	78.73
La media di 38 analisi (1879) dà	9.39	4.07	70.20	2.60	1.33	10.75	80.13
19 analisi di granturco dell' Europa S. E. darebbero.	9.42	4.13	69.37	2.34	1.39	10.87	80 05
8 analisi di granturco dell'Europa S. O. darebbero. .	8.84	5.80	65.79	4.16	2.06	10.20	75.93
38 analisi di sorgo saccarato dànno in media. . .	9.26	3.36	67.99	2.51	1.71	10.92	80.14
Fra queste entrano 28 analisi eseguite dall' egregio prof. Pasqualini (1). In 12 analisi di grani del *sorghum vulgare* fra le quali figuravano le durre si ebbero . .	8.96	3.79	70.25	3.59	1 95	10.12	79.34

Vorremmo sostituire, in base anche ad altre considerazioni al pane di frumento, la focaccia o il pane di saggina, di durra? Krafft, occupandosi della saggina (sorghum

(1) Fra le quali si ha in 2 sostanze azotate 7.80 0/0; in 7 più dell'8 0/0; in 17 fra 9.00 e 9.69 0/0; in 2 fra 10.14 e 10.77. Non ci è molto da ridere, ma il sorgoturco è senza dubbio migliore dei sorghi, nonchè delle Durre.

Digitized by Google

vulgare L.), deve aver compreso in essa anche la durra, e dice che è l'alimento principale delle popolazioni dei paesi tropici dell'Africa unitamente al grano Coracan *(Eleusine coracana e indica)* e del Teff o spanocchina d'Abissinia *(Poa abissinica* (1)). Berti Pichat non scrive: « È vero che la coltivazione di questa pianta era una volta molto più estesa in Toscana ed in Piemonte; ma ha perduto tutto il terreno, là dove si è imparato colla esperienza riuscire il formentone quante volte si coltivi a dovere, la di cui farina somministra un alimento assai migliore dell'infelicissimo pane di saggina, il cui uso veniva continuato unicamente per forza d'abitudine »?

« Ci è voluto quasi mezzo secolo a far comprendere che il pane di saggina è il peggiore che si possa preparare: lievita male, peggio si cuoce, ed è pessimo da digerire. Ove ancora le popolazioni rurali si nutrono di questo pane, può dirsi, come dove mangiano la segala, che l'agricoltura del paese è ancora indietro ».

Il Cantoni, dal quale si apprende che la saggina serviva una volta a fare pane di qualità inferiore a quello di segala, di miglio e di avena, ci fa sperare che non si

(1) Il grano Coracan, il Teff, ed anche il Dochau abbiamo coltivato sono parecchi anni nel R. Orto Agrario di Padova. Qualche anno, e non ogni anno, le piante davano grani maturi, nè di ciò ci stupiremo. Patria del Coracan è probabilmente l'Africa centrale, forse anche l'India, si coltiva nell'Africa con eccezione del Nord e del Sud, poi nell'India orientale, Giava, Ceylan, Amboina; esso richiede negli altipiani una vegetazione più prolungata del sorgo; dà cattivo pane, una eccellente birra. Patria del Teff è l'Africa al Nord dell'Equatore, richiede più umidità del sorgo, lo si coltiva in Abissinia e nei paesi di Galla, non si presta a dar birra. Il Dochan *(Pennisetum spicatum, Penicillaria spicata* Vildenov; *Holcus spicatus* L. ecc.) ha per patria probabilmente l'Africa centrale, si coltiva nell'Africa, Indie orientali ed Arabia. Il Dochan da un buon alimento e birra saporita. Tutte e tre queste piante rispondono alle condizioni richieste dal sorgo, dalla Durra e dal sorgo saccarato.

Digitized by Google

verifichi altro quanto fu scritto, « che cioè i paesi della pianura di Lucca, che raccolgono il più bel frumento della Toscana, mangiano generalmente un pane composto di frumento, miglio e saggina misti insieme; pane così perfido da non comprendere come lo stomaco possa sopportarlo ». Io aggiunsi in un mio lavoro: « Desideriamo lo stesso anche per quei paesi, come l' Ungheria, la Dalmazia, la Transilvania, il Tirolo e la Francia meridionale, la Rumenia che fanno uso della farina del grano di questa pianta, quantunque ne limitino la coltivazione fra le piante del sorgoturco e del pomo di terra, e che tutti ricorreranno ad essa o per alimentare il bestiame o come pianta industriale. »

Ha poi l'Italia bisogno d'introdurre nell'alimentazione del coltivatore o dell'artigiano in generale, la durra? Sfogliai i molti volumi, di quell'Araba fenice che pochi leggono, che è l'*Inchiesta Agraria e condizioni della classe agricola*; da essi rilevo:

Piemonte. — Nella provincia di *Torino* il pane di frumento e la polenta fatta con farina di melica sono i due cibi, di cui il contadino tanto della pianura che della collina fa maggiore consumo. Il pane di frumento lo fanno in casa e lo cuociono o nel proprio forno o al forno pubblico che viene scaldato colle proprie fascine.

Il contadino fa in media tre pasti. Il primo alla mattina alle otto sul campo ove lavora e mangia pane asciutto; alle undici ritorna a casa e mangia polenta con latticini, insalata, qualche volta con salsiccia.

La sera polenta con minestra di fagiuoli e riso semplici, o mescolata a pasta. Con gli erbaggi il contadino fa gran consumo di cipolla, agli, cocomeri, lattughe e peperoni.

Nella provincia di *Alessandria* in generale la carne ed il riso compaiono raramente sul desco del contadino. I pasti giornalieri sono tre d'inverno, quattro in estate. Il vitto ordinario è costituito di pane di frumento, qualche

Digitized by Google

poco anche di segala, della polenta, della minestra di sola pasta o con legumi che si condiscono con lardo. Si fa anche gran consumo di cipolla, aglio, cocomeri, peperoni ecc.

Nella provincia di *Novara* base principale dell' alimentazione è sempre il granturco sotto forma di pane o polenta. Fanno poi uso di riso in minestra o di legumi, un po' di lardo, carne porcina, latte e latticini, erbaggi, pesce e rane che pescano nelle risaie. Dove predomina la piccola coltura e la possidenza è divisa, la quantità di carne e latticini è maggiore.

Della provincia di *Cuneo* è detto che poche sono forse le provincie italiane in cui l'alimentazione del contadino sia in generale sufficiente come in questa di Cuneo, sebbene anche nel Cuneese faccia difetto la carne. Costituiscono la base dell'alimentazione delle classi campagnuole: 1.° la polenta di melgone; 2.° il pane di frumento, di segala, o di mistura; 3.° le castagne e le patate; 4.° gli erbaggi, i legumi (fra questi specialmente i fagiuoli verdi e secchi), e le frutta; 5.° i latticini (latte, formaggio, ricotte ecc.); 6.° poca carne di bue, di pecora, di polli, di conigli, ma in quantità maggiore quella di maiale macellato in casa.

Liguria. — Nelle provincie di *Porto-Maurizio* e *Genova* l'alimento carneo può dirsi scarsissimo; dovunque l'alimento comune è costituito in massima parte dai farinacei.

Nella pianura l'alimentazione consiste esclusivamente nella farina di granoturco; nelle regioni montuose di farina di castagne. In pianura vi si aggiunge qualche legume, verdura, pesce salato; in montagna patate, fagiuoli, latte, formaggi. Si usa anche qualche minestra di riso o di pasta.

Lombardia. — Quanto alle provincie di *Milano*, *Cremona*, *Mantova*, *Bergamo* e *Brescia*, nelle montagne *Comasche*, *Bergamasche* e *Bresciane* le condizioni dei contadini riguardo al vitto sono alquanto migliori di quelle delle altre provincie. Però qui il consumo della carne fresca è

Digitized by Google

assai raro, più frequente è il consumo della carne salata di majale; i latticini, il cacio giovane, la ricotta e le sardelle servono di companatico normale quotidiano. Fortunatamente che di latte si fa abbastanza consumo; del resto la minestra di seme di miglio, panico, orzo e ogni specie di legume, con un po' di lardo, patate, il pane di segale, le castagne di cui si fa una specie di pasta e più specialmente la polenta o di granoturco o di fraina costituiscono la base dell'alimentazione.

Nella provincia di *Sondrio*, fra le 7 e le 9 antimeridiane, dopo 3 ore circa di lavoro, il contadino fa il suo pasto più abbondante, e questo per tutti i giorni dell'anno. Il pasto consiste in polenta (da 400 a 800 grammi) fatta con farina di zea mais o di *polygonum fagopyrum* (fraina) con formaggio giovane, dolce (circa 100 grammi), di latte o di vacca o di capra. Di quando in quando in alcune stagioni dell'anno, al pasto succitato, si supplisce con una stiacciata di fagiuoli, o con patate bollite nell'acqua e poi fritte con lardo o burro, mescolandovi verze, rape ed altre verdure.

Sul mezzogiorno fa un secondo pasto detto *merenda*, e in questo mangia un panettello di farina di segala o di granoturco, o polenta fredda; pochi accompagnano tale cibo con qualche companatico; alcuni vi uniscono piccola quantità di cacio o qualche salsiccia.

La cena consiste in minestra di semi di miglio, panico ed orzo brillato, talvolta riso, o tagliatelle fatte con farina di fagopiro o di segale. Questi componenti il bollito nuotano in una densa farraggine di verdura, legumi, patate. Il tutto è condito con grasso di maiale o burro.

Nel circondario di *Crema* l'alimentazione è bensì basata sul granoturco che ne forma l'alimento principale, ma non però esclusivo come taluni credono. Infatti, in generale quei contadini mangiano un tozzo di pane di granoturco o di mistura a colazione, polenta con un po' di companatico fra le 10 ore a mezzogiorno; pane o polenta

Digitized by Google

fredda con companatico alla così detta *merenda* fra le 3 e le 4 pomeridiane; e alla sera per cena mangiano minestra di riso con legumi od altra verdura, sempre condita con lardo, con strutto, od altro. Durante la stagione invernale il pasto della *merenda* è tolto in causa delle giornate corte, e restano gli altri tre pasti. Come companatico i campagnuoli mangiano principalmente caci o stracchini di seconda qualità, legumi o verdure fritte o condite con olio ed aceto, rane e pesci fritti, specialmente nelle giornate di magro, salumi e carne d'oca salata, principalmente durante la stagione invernale. Vi sono poi le famiglie più comode che fanno entrare nella loro alimentazione anche pane di frumento, uova e pollami, e talvolta anche quel benedetto pezzo di carne che è nei voti di tutti gli umanitari. Vi sono d'altro canto le famiglie più misere che, come companatico, mangiano quasi sempre aringhe salate e verdure condite con olio ed aceto.

Una tale alimentazione, scrive la Commissione presieduta dall'onor. comm. Pietro Donati, nelle notizie sul circondario di *Crema*, come ognun vede, lascia molto a desiderare riguardo alla varietà, tanto utile nella nutrizione, ed alla quantità di sostanze proteiche; tuttavia il contadino a questo riguardo sta meglio del montanaro Bergamasco, del contadino Veneto, e dei poveri pescatori della laguna che mangiano polenta anche col caffè la mattina.

Dalla Monografia del Sig. Carlo Erra si rileva che gli operai del circondario di Verolanuova *(Brescia)* addetti all'agricoltura si alimentano principalmente di polenta, pasta, fagiuoli, verze, sedano, lattuga, ramolacci, formaggio, formaggelle, stracchini, latte, uova, merluzzo, baccalà, pesce; ed i più benestanti consumano anche pane o carne di pollo, di maiale e di bestiame bovino. D'estate fanno quattro pasti, d'inverno tre. La base principale d'ogni pasto è la polenta; due o tre volte per settimana, ad un pasto di polenta sostituiscono la minestra di pasta con verze o fagiuoli. La colazione e la merenda nell'estate, e la co-

Digitized by Google

lazione nel tempo invernale consistono in sola polenta. La merenda comincia col 25 marzo e cessa col giorno di S. Michele (29 settembre); *San Michel el porta la merenda en ciel.*

Da qualche anno fanno meno consumo di sardelle e di aringhe, e molto maggiore di latte. Sardelle, aringhe, fichi secchi, anguilla, pesce marinato od altro sono cibi della quaresima.

Il Comizio Agrario di *Casalmaggiore*, a mezzo degli egregi relatori Giuseppe Mina, ing. Giacomo Stefanini, avv. Gioachino Chinetti, informa che in quel circondario l'alimentazione è formata dai prodotti più scadenti del suolo, a base, si potrebbe dire, di semplici sostanze idro-carbonate. Cibo predominante quotidiano è il mais cotto in polenta, al quale in qualche giornata della settimana si aggiunge una minestra di riso o di paste casalinghe preparate con farina di frumento ed acqua, raramente con uova. Queste minestre sono condite per lo più con erbaggi e scarsa quantità di lardo. Ordinari companatici della polenta sono legumi ed erbaggi conditi come Dio vuole, pesci minuti freschi pescati nelle acque locali, fritti nel grasso colato di maiale, e nella stagione invernale pesci salati di mare delle qualità inferiori. Poco latte, poco formaggio e sempre del più scadente, e pochissime uova entrano a far parte del nutrimento di quei contadini. Carni suine e bovine, pollami ecc. sono imbanditi sulla mensa del contadino solamente in casi eccezionali domestici, nelle solennità, o quando vengono ordinate dal medico.

Nel circondario di *Chiari*, l'alimentazione del campagnuolo, al dire del prof. Luigi Sandri, in generale è scarsa; il granoturco ne forma la parte principale; vi si aggiunge un po' di formaggio, minestra fatta con lardo e qualche po' di burro e poco pane; la carne nelle grandi solennità, qualche salume pei contadini meno poveri; patate, fagiuoli e zucche qualche volta.

Nella provincia di *Mantova*, scrive il prof. Enrico Pa-

Digitized by Google

glia nella sua monografia, la base dell' alimentazione dei contadini è la polenta, ossia la farina di frumentone bollita, salata e ridotta sul fuoco a buona cottura che si mangia poi appena scodellata, oppure abbrustolita sulle bragie. Tale cibo può dirsi anche buono quando sia ben cotto e preparato con farina non avariata e di frumentone semestrale o comune, ben maturo e secco, e non di quarantino o cinquantino coltivato in terreni troppo umidi, poco maturo, e peggio disseccato. Quando si possa accompagnarla con companatico di carne o latticini e vino, nelle condizioni attuali, la polenta è ancora l'alimento più comodo ed abbastanza igienico, che il contadino possa procurarsi col minor dispendio.

Nelle varie parti della provincia però il regime alimentare diversifica non poco, in relazione colle diverse condizioni economiche ivi dominanti.

Nell'alta provincia, ossia nella prima zona confinante col Bresciano, il contadino si alimenta di polenta, pochi latticini, pane di frumento comprato dal fornaio ma di pessima qualità, pochissima carne, salumi, baccalà, cacciagione, poco e magro pesce, verdure e frutta.

Nella parte irrigata della seconda zona, confinante col Veronese e Rovighese, si mangia riso in minestra condita con poco lardo od olio, polenta, pesce, carne ogni otto giorni, uova, patate, cipolla, scarso pane. Nella parte asciutta verso il Cremonese, si vive di polenta, fagiuoli, pasta in minestra condita d'olio e di lardo, pane di frumento, pochi latticini, carne ogni otto giorni, ed una volta alla settimana focaccia impastata con farina mista di frumento e di frumentone e cipolle o noci detta *chizzolo:* vinello per tre quarti dell'anno, verdure, cocomeri, ed acqua poco buona.

Nel resto della provincia il trattamento è migliore, ed il contadino si alimenta di pane di frumento misto, verso il Modenese, di fava, polenta, riso, minestra con pasta di frumento, uova, latticini, polli, carne di majale e

Digitized by Google

di bue, pesce, salumi e verdure, patate, cipolle, fagiuoli, vinello per tre quarti dell' anno, ed acqua abbastanza buona.

Tutti questi alimenti il contadino riesce a procurarseli d'estate con sufficiente abbondanza principalmente durante quei lavori pei quali, oltre la mercede, il padrone somministra anche il vitto. Ma nell' inverno la maggior parte dei braccianti disobbligati, si trova ridotta a vivere di sola e scarsa polenta, con companatico di peperoni od aringhe e pura acqua per bevanda.

Le bettole però moltiplicatesi straordinariamente non mancano di avventori solventi od *a respiro* che consumano in vino ed in acquavite quanto potrebbe bastare per provvedere un po' meglio alla alimentazione della famiglia.

Stando alla Monografia del distinto Ragioniere Battista Zonca, nel circondario di *Treviglio*, principale alimento del contadino è la polenta (composta di farina di granoturco cotta al fuoco). Di tre o quattro pasti che, a seconda delle stagioni, fa giornalmente, due o tre si riducono esclusivamente a polenta. Oltre la polenta è pure molto usato il pane di melica (pane fatto con sola farina di granoturco). Il pane bianco, il pane di mistura, e la farina di frumento sono poco usati, come quelli che, essendo più costosi, sono meno alla portata del povero borsellino del coltivatore della terra. Il pane bianco fra i contadini può dirsi esclusivamente riservato per le solennità, per i giorni di sagra e per i malati.

La minestra viene ordinariamente fatta una volta al giorno, ed è per lo più condita di lardo e di olio di linosa o di ravettoni; il burro e la carne sono pressochè sconosciuti dai contadini. Si suole far brodo con carne di giovenca solo in alcune solennità. Nella minestra si pongono molte erbe e legumi, specialmente ravanelli, fagiuoli e cavoli. Generalmente è fatta con pasta preparata in casa, mediante miscela di farina di frumento e di granoturco; oppure è comperata dai pastai, quando al contadino manca

Digitized by Google

il frumento. Alcune volte, specialmente in quei paesi in cui si coltivano risaje, la minestra si riduce a riso. Ma là dove il riso non si coltiva è preferita la pasta.

La polleria ed il burro si vendono dalla massaia. Il pollo non è quasi mai mangiato dal contadino, salvo i casi di malattia del pollame o di malattia dell'uomo, in cui, o perchè non si vuol vendere o perchè è necessario il brodo al malato, la massaia è costretta uccidere il proprio pollame.

Fuori di questi casi, il pollame viene sempre venduto, ed in sua vece si acquistano salumi, aringhe, sardine, baccalà, pesce ecc. Le uova sono pure vendute assieme ai pollami per l'acquisto delle sostanze suaccennate, dello stracchino e del formaggio. Il latte è un cibo molto usato dal contadino, e anche il latte coagulato, dopo levata la panna per fare il burro, è molto usato del pari.

I cavoli, i ravanelli, i fagiuoli, i piselli, i baccellini verdi dei fagiuoli non ancora maturi (cornetti) e molti altri erbaggi, più o meno ben conditi, vengono dalla massaia imbanditi alla cena, alla merenda e alla colazione o pranzo del contadino. Infine nessuna sostanza un po' nutriente viene mangiata. Solo dal contadino discretamente agiato si consuma la carne del maiale stato allevato in casa, e quindi preparata a forma di salsiccia e salame. Nel rimanente il contadino si ciba esclusivamente di polenta, erbaggi, agrumi, salumi e latticini. Gli è appunto per la poca sostanzialità del nutrimento che prende, che il contadino, per reggere all' aspro e duro lavoro della terra, deve fare così frequenti pasti. Nell' estate, d' ordinario, fa colazione allo spuntar del sole prima d' incominciare il lavoro; alle ore 9 desina, alle 2 merenda, alle 8 o 9 circa di sera, cena. Sono quattro pasti, sempre abbondanti, ma sempre di sostanze poco nutritive.

Nell' inverno fa colazione alla mattina circa le ore 7, pranza alle 11 ore od a mezzo giorno, e cena alle ore 5 circa. Nelle giornate poi in cui i contadini non possono lavorare

Digitized by Google

o per causa delle nevi o delle pioggie, allora i pasti si riducono anche a 2 soli; essendochè per la vita inattiva che devono condurre risentono meno il bisogno di mangiare, oppure ne approfittano per fare economia.

Veneto. — Nella provincia di *Udine* l' ordinaria alimentazione dei coloni è di 3 pasti; alla mattina polenta sola, al mezzodì polenta e una minestra generalmente leguminosa, talvolta una piccola porzione di suino, la sera polenta con verdura cotta o cruda discretamente condita.

Nella provincia di *Vicenza* l' ordinaria alimentazione per primo è la polenta, qualche po' di pane; per companatico formaggio, carne suina (poca); paste, legumi, erbaggi ecc.

Anzi ecco dettagli maggiori che ci dà il Chiarissimo cav. Domenico Lampertico, il quale, occupandosi dell' alimentazione dei distretti di *Vicenza Lonigo* e *Barbarano*, scrive: « La base dell' alimentazione, dei villici di questa provincia sta nella polenta di granoturco. Fin qui niente ci trovano a ridire gli igienisti, qualora il granoturco sia di buona qualità e ben conservato, e che alla polenta stessa venga aggiunto qualche cibo animale. Invece molte volte nè l'una nè l'altra di queste condizioni si avverano: il granoturco è od umido o non perfettamente maturo, e tale si macina: nè tutti i contadini hanno la possibilità di procurare, fuori di quella, altre vivande al loro povero desco.

In tutte indistintamente le famiglie di campagna si mangia ogni giorno la polenta. Si cucina d'ordinario per l'ora del pranzo, e allora si mangia bollente: per la colazione e per la cena se ne abbrustolisce davanti alle bragie. Le famiglie più benestanti vi uniscono pietanze di carne; ossia precisamente di carne di pollo cucinato in tegame. Ma in che parca misura! Lampertico scrive, ricordarsi una volta di essere stato presente al desinare di un affittuale di una tenuta ampia di circa 300 campi, e di aver vista la *parona* tagliar un' anitra in 18 parti, quanti erano i commensali.

Digitized by Google

La carne di bue è una rarità, un lusso che si concede solo alla festa; si fa invece più largo consumo di carne di maiale, di fagiuoli, di verze e di pesci salati e secchi (sardelle, aringhe, baccalà ecc.). Poco dissimile da quello ora descritto è il regime alimentare degli operai salariati; quasi mai si cibano di sola polenta, senza unirvi, sebbene in microscopiche proporzioni, un companatico purchessia.

Invece i braccianti per l'alimentazione presentano le più sconsolanti apparenze. Per loro è già molto avere soltanto la polenta giornaliera; il companatico è una fortuna a cui di rado si arriva: e quando pure si arriva, non si è peranco conseguito un motivo di esserne soddisfatti, perocchè questa *rara avis* consiste il più spesso in un po' di aglio, qualche misero legume, una aringa o qualche altro pesce salato, salame, di cui ogni membro della famiglia percepisce una porzione tanto piccola che quasi quasi sarebbe lo stesso non vi fosse.

I salariati poi hanno orto, legna e vinello, il che riesce di non lieve beneficio alla loro economia domestica. I braccianti invece hanno pure un po' di vinello, ma soltanto durante il lavoro e in limitatissima quantità. In qualche fattoria, anche nei giorni della mietitura, si usa di dare il vitto agli operai, retribuendoli naturalmente meno in denaro. Allora gli operai mangiano molto e bene, perchè non sono facilmente contentabili, e per forza, il padrone deve mostrarsi pieghevole e generoso. Sono bei piatti di zuppa di fagiuoli o di altro legume, guarnita di carne di maiale che loro si offre per pranzo: qualche volta non manca il riso: alla mattina e alla sera formaggio: sempre, s'intende con abbondanti porzioni di polenta. Però l'abitudine di *fare la spesa* agli operai non è qui molto diffusa: essa si pratica, e non da tutti, pei soli mietitori e pei campari, ma non per tutto l'anno, soltanto per i giorni in cui fungono quell'uffizio.

Invece in altri distretti della provincia di Vicenza essa

Digitized by Google

è un fatto ordinario per tutti i giorni di lavoro e per ogni genere di lavoratori.

Non si può dire che il pane non prenda nessuna parte nell'alimentazione della gente di campagna; pure la sua consumazione è immensamente più ristretta di quella della polenta. Le grosse famiglie degli affittavoli fabbricano, nel forno che hanno in casa, ad intervalli regolari, eccellenti e grandi partite di pane *biscotto*, che conserva benissimo per parecchi giorni un gusto squisito. Oltre a quello, si fabbrica il pane che qui dicesi *moro* dal suo colore bruno proveniente dall'essere costituito da grano imperfettamente vagliato: è più economico del pane bianco, e più generale quindi nelle classi povere.

L' abitudine del caffè è molto diffusa; ben è vero che non è sempre caffè quello cui si dà tal nome, perocchè molte volte si acquista anche cicoria che si mesce in maggiori proporzioni al caffè vero. Abbiamo visto in qualche caso far colazione inzuppando polenta nel caffè che si beve solo alla mattina; qualche contadino preferisce un bicchierino di acquavite o di rhum.

Il Chiaris. Dott. Giovanni Carraro nella sua monografia agraria dei distretti di *Bassano*, *Marostica*, *Asiago* e *Thiene*, così si esprime sull' alimentazione di quelle popolazioni:

Il cibo di cui vi si fa uso è vario, a seconda della classe delle persone, della zona e delle località in cui vivono.

In prima linea vi ha il granturco; quindi vengono il frumento, la segala, l' orzo, i legumi, gli erbaggi, i pomi di terra, le frutta, il formaggio, il burro, e per ultimo le carni; fra le bevande il latte, il vino, i liquori, poco la birra.

La classe più agiata, che vive in numero maggiore nei centri più popolati, usa di ogni sorta delle sostanze alimentari surriferite.

Il granturco, ridotto in farina e cotto sotto la forma

Digitized by Google

di polenta, costituisce il cibo che sostenta ogni individuo generalmente.

Il povero si ciba di polenta ad ogni pasto, i quali di ordinario sono tre, e non poche volte, fra i più miseri, due soltanto. La polenta si mangia da sola, abbrustolita la mattina, e non di rado fredda, con poco formaggio magro, o con ricotta; sul mezzodì unita a minestra di fagiuoli, di orzo e fagiuoli con patate; sulla sera unita a verze in composta o a crauti, o con insalata, ovvero con formaggio, ricotta e quagliata di latte, o con una mela. Fra le minestre si hanno le paste con farina di frumento, tirate e tagliate in forma diversa, condite più di spesso con olio e sardelle; si ha il riso, o l'orzo con latte, e queste minestre poi servono di companatico alla polenta. Quel povero che ha latte, o può procurarsene qualche poca quantità, lo fa servire di colazione alla mattina con polenta, o alla sera istessa per companatico. Non pochi contadini usano del caffè alla mattina, con latte, o solo, unito più spesso alla polenta che al pane. Questa bevanda consiste in vero caffè torrefatto, misto ad altri semi surrogati e all'orzo abbrustolito. Alla montagna, oltre alla polenta, si usano anche i pomi di terra cotti nell'acqua, o arrostiti; si usa il pane di segale, e la polenta fatta in unione alla farina di grano saraceno, che poi si mangia, o sola, o con latte. Non pochi fra i più poveri, hanno per companatico il siero di latte. Di pesci si fa poco uso, più comunemente, però, vi hanno le sardelle, le salacche, il baccalà (merluzzo); le uova entrano nelle paste ma in misura non sufficiente ad unire la farina; il burro e l'olio vi entrano nei condimenti in scarsa misura sempre; l'olio non è mai del più scelto; l'aglio, le cipolle servono di condimento; l' aceto è pessimo, non è di vino, è un composto di acido che fa effervescenza quando cade sul mattonato!

Il vino per la classe più povera, è affatto sconosciuto; solo il vinello si beve da quei braccianti che d'estate vanno

Digitized by Google

a giornata nel tempo delle maggiori fatiche sul campo; fra la gente dell'alto monte, giammai.

Di pane e di farina di frumento la classe inferiore dei contadini non ne consuma che nel tempo della mietitura, e proviene dal grano che le donne e i fanciulli hanno in quei giorni spigolato sul campo.

Il colono, l'affittuario, quantunque meglio provveduti, si cibano di eguali sostanze, ma meglio condite, a cui uniscono il lardo, la carne porcina, l'oca e l' anitra poste in sale; le minestre ci sono ogni giorno, e nei festivi ci entra la carne di bue, o il pollo, o l'anitra, o il salame ecc. Se le famiglie sono più agiate usano bere del vino o mezzo vino; alla colazione servono il caffè, almeno pei maggiori di casa. I famigli, gli operai giornalieri, se vivono a carico del colono, sono trattati con l'eguale minestra e condimenti, e con polenta a discrezione.

Le sostanze alimentari accennate non si creda che tutte sieno le più scelte. Gli oli, le grasce tutte sono di qualità inferiore e pagate quanto quelle di qualità superiore. Il granturco, che è il primo elemento alimentare, ancor esso è il meno perfetto. La produzione locale non basta al bisogno della popolazione. Oltre alla raccolta normale se ne richiedono ancora ettolitri 2.42 per individuo. Il grano, che il povero è costretto a comperare, lo acquista dal padrone o da qualche mercante. Non tutti i padroni hanno una retta coscienza, e non tutti i mercanti vendono granaglie senza difetti. Quelli (parla di quei tali che hanno poca coscienza) danno al bracciante, all'uomo obbligato, al povero che ricevono il grano, la qualità inferiore del granaio, quella che non maturò appieno, che non si essiccò perfettamente, che ha qualche odore, che al mercato costerebbe assai meno, e la pongono in conto come di prima qualità. Il mercante va acquistando alle basse, sul Mantovano inferiore, il grano che tutte le volte non è bene essiccato, quello insomma che è avariato, e lo vende a caro prezzo, oltre all'usura che fa cadere sulla cambiale. Il grano

Digitized by Google

stesso, raccolto sul campo dal coltivatore, non è del più perfetto; giacchè l' ultimo, il cinquantino, non sempre si matura a tempo ed è ben secco. Rare sono le aje a mattoni, e pochi che possono, come conviene, essiccare le pannocchie raccolte nella tarda stagione. Queste poi vengono poste in granaio, o in qualche stanza, fosse anche da letto, in cui l'aria asciutta non può completarne il governo. Per tutto ciò il povero, il contadino più bisognoso sono costretti cibarsi delle più inferiori qualità di ogni sostanza alimentare.

A rendere peggiore la fatalità del destino che pesa sul misero, aggiungi la dipendenza che esso ha sempre col mugnaio. Per di lui somma ventura finalmente è liberato dalla tassa governativa di macinazione. Egli ricorderà lunga pezza quanto gli costò l'avidità del mugnaio, e ne sentirà la triste eredità. La tassa, o spinte o sponte, doveva pagarla in natura, ogni qualvolta pure volesse soddisfarla a contanti: non aveva coraggio di reclamare, o non sapeva d'averne il diritto. Da quel giorno ei dovette mangiare la farina assai più grossamente macinata, perchè n' andava dell' interesse del mugnaio di così fare. Dovette mangiarla con maggior quantità di crusca e di umidità, onde pareggiare il peso col grano sottratto. Dovette mangiarla come oggi, mista a quella di grano bianco, che è poco ricco di glutine quindi non asciuga, e la polenta riesce assai meno nutriente. Queste pratiche dal mugnaio furono apprese a tempo, e la triste consuetudine non lascierà così facilmente a scapito del proprio interesse, e così il villico continuerà a mangiare la polenta peggiore.

Il contadino resta sempre soperchiato. Anche quando compera l' olio dal bottegaio, egli ne va leso. Il bottegaio dà a misura ciò che acquista a peso; e ognuno sa che, a parità di volume l'olio pesa meno dell'acqua; il contadino dunque ci perde, oltre alle scolature della misura, la differenza tra il volume e il peso (credo che sia un 10 p. %); cioè a dire la misura di un litro d'olio pesa 9 ettogr. in luogo di 10 di acqua.

Digitized by Google

Passando alla Provincia di *Verona* la R. Prefettura dà in argomento, per mezzo del sig. A. D'Aumiller, la seguente relazione:

Il vitto ordinario dei montanari (regione montana dai m. 500 ai m. 1000) si confeziona quasi esclusivamente coi prodotti della mandra, onde in causa di sì nutriente alimento si riconoscono facilmente per forme sviluppatissime e pel colorito vivo della faccia.

Nelle zone subalpine (da m. 500 fino a m. 1500 sul livello del mare) (1), il vitto ordinario è abbastanza sostanzioso, salubre e variato, avvegnachè si componga di mais (polenta), patate, paste di farina di frumento, legumi conditi con lardo, grasso ed olio, a cui sovente vengono interpolati i salumi ed il pane bianco, di rado le carni bovine, ovine o qualche pollo.

Non guari dissimili, ma un po' più vantaggiose di quello degli abitatori della collina e del montanaro, sono le condizioni (da m. 70 a m. 500 sul livello del mare); il vitto del colligiano è migliore, poichè più frequente è l'alimentazione con carni.

Nella pianura da m. 70 sul livello del mare sino alla zona palustre, man mano che discendiamo alle zone più basse, la condizione dei coltivatori del suolo si fa sempre peggiore, e mentre che nell'alto agro si avvicina a quella di limitrofi colligiani, nella regione palustre, quasi tutta in mano di pochi e ricchissimi possessori, è triste e sovente assolutamente miserabile.

Solo nelle grandi solennità, Natale e Pasqua, la carne di bove produce una variazione nell'ordinario cibo, che consiste quasi esclusivamente di polenta con cipolle, aglio, formaggio pecorino, o con una sardella di barile, e nell'estate con insalata o con qualche pesciolino arrostito o fritto nell'olio d'infima qualità.

(1) La regione alpina inferiore tocca i m. 2.000. La regione alpina superiore tocca i m. 2.500.

Digitized by Google

Alle feste e alla domenica si mangia la minestra di mezzo riso (risetta) o di taglierini d' ordinario mista a fagiuoli e condita con lardo, e qualche po' di salame cotto, che serve a fornire un brodo di qualità scadente e molto salato.

Il vino, tosto che scomparisce dalle campagne la vite, non fa più capolino sul desco degl' infelici contadini di queste contrade, costretti a servirsi d'acqua che, talora per la filtrazione delle risaie, è grossa, melmosa e carica di materie organiche in decomposizione.

La base dell'alimentazione di tutta la classe dei coltivatori è la polenta di farina di granturco, mentre il companatico differisce nella qualità secondo la condizione economica più o meno comoda, più o meno miserabile.

Nella zona della montagna durante la monticazione, il companatico è sostituito esclusivamente (o quasi) di latte o latticini, cacio, ricotta ecc.

Nelle zone subalpine, anche perchè il clima lo richiede, i principi azotati entrano costantemente nell'alimentazione sotto la forma di lardo (?), salumi ecc., a cui da taluni si aggiunge d'inverno una broda col nome di caffè, e d'estate il vinetto; si fa pure molto uso d'insalate verdi nell'estate e di aringhe e di sardelle salate durante l' inverno.

Alla festa poi gli uomini bevono il loro mezzo litro all'osteria.

La carne di manzo o di pollo comparisce sul desco dell'alpigiano nelle maggiori festività e, interpolatamente anche fra l'anno, insieme alle carni di vitello, di castrato e di maiale fresco.

Tutte le domeniche poi, si usa la minestra di tagliatelle, condite con lardo e con olio, e qualche pezzo di capra salata ed affumicata, che serve a fare un brodo ordinario e salato.

Nella *collina* noi troviamo le identiche condizioni; solo avvertiremo che quivi si comincia a far uso più grande del vinello, e che quasi ogni casa coloniça ha la sua botticella con vino buono.

Digitized by Google

Continua l'uso delle aringhe e delle sardelle salate come companatico, e due volte alla settimana almeno si cucina la minestra di pasta con fagiuoli conditi con lardo e con olio ordinario d'oliva confezionato in paese.

Nella *pianura* il companatico si riduce a formaggio pecorino, lardo, cipolle, aglio, pesce salato e fresco, alla insalata e, durante l'estate, al radicchio selvatico cotto.

Alla festa si fa sempre la minestra di riso o pasta con fagiuoli, conditi con lardo, e si mangia qualche pezzo di salame cotto che serve allora per cena.

Rare volte la carne di bue od un magro pollo fanno la loro comparsa sul desco del valligiano, che però a somiglianza del montanaro beve mezzo litro di vino ogni domenica, recandosi all'osteria.

Nella provincia di *Rovigo* l'ordinaria alimentazione frugale è costituita da quello che si ritrae dal suolo, con rara somministrazione di carni; polenta poco sana, fagiuoli, patate, acqua, salumi e carne suina quando hanno da lavorare molto.

Dalla relazione del distinto agronomo Carlo Bisinotto, il quale si occupa nella sua monografia Agraria dei distretti di *Adria* e *Ariano* che si trovano nel Polesine provincia di *Rovigo*, egli risponde al quesito: qual'è qui l'alimentazione base principale del ben essere fisico e morale del lavoratore dei campi? È una alimentazione incompleta, non complessa, che si gradua per quantità e qualità a seconda dello stato economico della famiglia, alimentazione che componesi per lo più di polenta alla quale chi può unisce una mal condita minestra di riso e fagiuoli, sostituisce qualche po' di carne porcina, poco pesce, e qualche erbaggio condito con olio d'infima qualità. All'epoca del raccolto del frumento si mangia un po' di pane. La carne, eccettuato qualche pollo che s'imbandisce nelle grandi solennità, è pressochè sconosciuta! Si disse la quantità e qualità graduate a seconda dello stato economico della famiglia, e non a torto,

Digitized by Google

perchè molte sono le famiglie che, pur vivendo di sola polenta, non ne mangiano in quantità sufficiente!

Per gradazione vivono meglio gli affittuali, li seguono i mezzadri, vengono poi i salariati, i lavoratori obbligati, infine i disobbligati.

Il quantitativo di granaglie ritenuto qui occorrere perchè una famiglia non difetti del necessario, è di circa sei sacchi (1) all'anno per ogni individuo sia grande che piccolo. S'inclina però a ritenere che la quantità di sacchi sei per individuo sia un po' elevata e che la media possa con più verità limitarsi a cinque.

Da indagini fatte, la proporzione dei diversi grani nell'alimentazione sarebbe quale apparisce nel seguente quadro:

COMUNI	ABITANTI	Quantità media di grani che si calcola consumare ogni individuo all'anno in ettolitri	Proporzione con rapporto a 100 nella quale entrano nell'alimentazione i seguenti prodotti				
			grano-turco	frumento	risone	fagiuoli	fave, piselli e patate
Adria . . .	15.854	3.95	60	25	7	5	3
Bottrighe .	4.479	4.65	65	16	9	7	3
Contarina .	5.976	4.60	65	13	14	3	5
Donada . .	3.722	4.95	66	13	12	4	5
Fasana . .	1.490	5.15	76	12	3	5	4
Loreo . . .	4.300	4.90	65	20	9	3	3
Papozze . .	2.619	5.10	68	17	7	4	4
Pettorazza .	2.000	5.15	75	13	3	5	4
Rosolina . .	2.418	4.95	70	11	8	5	6
Ariano . .	5.229	4.20	64	20	8	5	3
Corbola . .	2.683	4.60	64	15	10	7	4
Porto Tolle .	6.137	4.30	58	15	20	4	3
Taglio di Po.	3.600	4.60	65	14	14	4	3

(1) Il sacco di Rovigo è ettolitri 0.9943.

Digitized by Google

Nella provincia di *Padova* l'usuale alimentazione del contadino consiste in polenta, fagiuoli, ed acqua non sempre sana. Così nel Comune di Padova, nelle frazioni di Camin e di Brentelle la polenta è il vitto ordinario dei villici. Essa fatalmente è per lo più composta parte di farina di granturco cinquantino che quasi mai viene a maturità, poco cotta, senza o con poco sale, e la si mangia, a seconda delle stagioni, con legumi, aglio, cipolle, merluzzo, pesce salato, carne di maiale, il tutto mal condito. Qualche pollo e qualche porzione di castrato sono riservati per l'epoca della mietitura. Carne bovina non se ne consuma che in occasioni di grandi festività religiose e di allegrezze famigliari, come sarebbero sposalizi o battesimi di neonati. La bevanda ordinaria nell'inverno è il vinello o l'acqua passata per le vinaccie, essendo riservato il vino puro nei giorni dei più faticosi lavori o di grande festività. A frumentone, a poco frumento, ed, in certe occasioni, a misere razioni di carne si riduce il cibo degli abitanti delle frazioni di Bassanello e di Ponte di Brenta.

Nel Comune di Cadoneghe il pasto ordinario consiste in polenta di granoturco; pane di frumento si consuma solo all'epoca della mietitura; non è che saltuariamente che si ricorre, ed in minime dosi, a carnami, a pesce salato, a merluzzo, a legumi, ad erbaggi ecc.

Il contadino del comune di Cervarese S. Croce si calcola ricco se non gli manca la farina di sorgoturco, che egli sa ben condire.

Nel comune di Veggiano invece il cibo non corrisponde alle fatiche del lavoratore dei campi; lo stesso vale per il comune di Vigodarzere. A Piazzola sul Brenta si fa grande consumo di polenta. Quantunque il vitto principale sia sempre nelle nostre campagne la polenta, pure sembra che i contadini dei comuni di Abano, Noventa Padovana, Villafranca Padovana, Campodoro, Rubano e Saonara sappiano servirsi di buona qualità di farina di sorgoturco, ben

Digitized by Google

cuocerla e condirla di sale, aggiungendovi altri cibi presi e dal regno vegetabile e da quello animale.

Quanto ad alimentazione, i Distretti di Este e di Piove mostrerebbero certe differenze. Nel Distretto di Este si starebbe piuttosto bene. Nel territorio di Monselice il nutrimento ordinario è la polenta di granoturco alla quale, per il caro del frumento, si avvicenda il riso; indi la carne porcina salata, i polli, i legumi e i pomi di terra. Qui però si rimarcherebbe scarsa la quantità del cibo; la qualità sarebbe buona; in alcuni luoghi manca l'acqua potabile.

Nel Distretto di Conselve si abusa invece della farina di sorgoturco.

Nel circondario di Cittadella il solo Comune di Gazzo si lagna dei meschini mezzi di alimentazione.

Nel Montagnanese, precisamente nel comune di Castelbaldo, si eccede alla propria condizione tanto nella qualità di cibi che di vestiti, pagandone l'imprevidenza in date stagioni dell'anno in cui, mancando le fonti di guadagno, si subiscono le più dure privazioni, senza che ne avvengano perturbazioni all'ordine pubblico mediante attentati od altro.

Nella provincia di *Venezia* l'ordinaria alimentazione consiste in polenta, fagiuoli, baccalà, pesce salato e anche qualche poco di fresco, formaggio, erbaggi. Carne e riso in qualche caso speciale. Come bibita acqua, qualche volta anche il vino piccolo.

Nella provincia di *Treviso* l'alimentazione in generale è il sorgoturco ridotto in polenta, i fagiuoli, le patate, latticini, erbaggi. Pochissima carne, acqua, scarso il vino piccolo.

I chiarissimi sigg. dott. Luigi Alpago-Novello, dott. Luigi Trevisi ed Antonio Zava, nella Monografia dei distretti di *Oderzo* (provincia di *Venezia*), *Conegliano* e *Vittorio* (provincia di *Treviso*), parlando degli alimenti, così si esprimono: « In questa regione il primo e precipuo, per non dire quasi unico, alimento dei lavoratori della terra è pur-

Digitized by Google

troppo la polenta di zea-mais, della quale, o sola o associata a tenui quantità di prodotti della caseificazione, ad erbe ed a legumi, quasi esclusivamente, non diremo si *nutrono*, ma si cibano i contadini. Tutti gli altri alimenti costituiscono una eccezione. Il pane di frumento è in qualche uso presso le famiglie più benestanti; le altre o se ne fabbricano di misto col granturco, o di granturco e segala, o ne fanno senza addirittura usando in quella vece la semplice polenta; il pane misto è grossolano, di cattivo sapore ed ammuffisce prontamente coprendosi di quei fitoparassiti che secondo il Lombroso sarebbero poi gli agenti pellagrogeni dell'organismo. Del resto il pane di frumento è considerato dall'agricoltore come un cibo di lusso, e viene adoperato quasi sempre in zuppa e quasi solamente nei casi di malattia. Altre sorta di pani (di farina di castagne ecc.) non si usano.

Il companatico più comune è fornito dai prodotti della caseificazione, specialmente dal formaggio (fatto però ancora con sistemi preadamitici e privo della parte grassa, che viene adoperata a fare il burro) e dalla ricotta: d'autunno e d'inverno si fa gran consumo di fagiuoli, molto nutritivi è vero, ma che sono ben lontani dal supplire la carne, specialmente perchè le sostanze plastiche da essi contenute sono involte ed imprigionate entro ad un tessuto legnoso ribelle ad una completa ed efficace opera digestiva del nostro stomaco. Le uova che tornerebbero tanto utili, invece di mangiarsi, vengono vendute, perchè sono di un prezzo relativamente elevato. La carne è per molti contadini un vero mito:

Che vi sia ciascun lo dice,
Cosa sia nessun lo sa.

Noi abbiamo interrogato in proposito molti contadini, e ne trovammo più d'uno il quale ci giurò di non aver gustato un boccone di carne in vita sua neppure quando era caduto ammalato. La maggior parte non ha assolutamente i mezzi per comperarsene; solo talvolta si immola

Digitized by Google

per qualche infermo, vittima preziosa, una pollastra allevata con lungo studio e grande amore in cucina. Qualche famiglia benestante, *che ha del proprio*, mantiene ed uccide a suo tempo un maiale, con cui si procaccia delle salsiccie, cibo spesso impuro di carne di vacca o di cavallo, ma pur sempre invidiato dai più poveri! La gran maggioranza non assaggia un po' di brodo se non quando ha la sventura di cadere ammalata, e la locale Congregazione di Carità la provvede di un chilogramma di carne... alla settimana; inutile aggiungere che ne risulta un brodo col quale il più austero cristiano cattolico apostolico romano potrebbe senza scrupolo battezzare. Quanto ai condimenti, essi sono molto semplici e molto scarsi. Il sale, che pur si somministra al bestiame, non condisce la insipida minestra del povero, e solo si adopera con mano generosa nel companatico... allo scopo economico che per tal modo si consumi una minor quantità di quest'ultimo. Del rimanente si fa un modico uso di pepe, cannella, spezie, aceto minerale, aglio, cipolla ecc. Si adopera l'olio, ma dell'infima qualità, a condire colla cipolla la minestra di fagiuoli, e gli si sostituisce talvolta il grasso di maiale (lardo). e, specie all'epoca della macellazione, la grascia mesenteriale! In verità che gli avanzi di un solo pasto signorile basterebbero a render felice (gastronomicamente parlando) una intera famiglia di contadini per tutto un'anno!

L'alimento fornito dal proprietario ai suoi lavoratori è quello medesimo che i lavoratori sogliono procurarsi a casa loro, e che abbiamo più sopra passato in rassegna. È d'uso quasi generale che il padrone consumi o venda per suo conto, insieme alla propria, anche la parte del colono, obbligandosi di fornire a questo, in conto della di lui parte, altrettanto granturco che gli viene somministrato di mese in mese. Questa consuetudine, se può avere da una parte il vantaggio di togliere al contadino la *paura della fame*, ha però dall'altra il grandissimo danno che la maggior parte dei proprietari dà ai coloni granturco guasto, sia

Digitized by Google

che il lungo soggiorno in cattivi granai lo abbia fatto avariare, sia che così venga comperato, sia per ultimo (azione miserabilmente delittuosa!) che per *interesse* il buono spettante al contadino venga venduto e scambiato con del cattivo comperato a minor prezzo nei mercati. E intanto la pellagra cresce ogni dì più spaventevolmente! Pei cibi che non vengono dati dal proprietario (come il granoturco), o non sono forniti dalla terra (come i fagiuoli, gli erbaggi), o somministrati dai bovini (come il formaggio e la ricotta), o quando questi manchino o siano insufficienti, molti contadini ricorrono alle botteghe dei pizzicagnoli, ma vi spendono soltanto 2, 3, 5 al più 10 centesimi per genere! È purtroppo la omeopatia applicata alla vittuaria.

Chiudono gli Egregi Relatori con la seguente considerazione: « Per avere 130 grammi di alimenti plastici (albuminoidi) al giorno, ammesso pure che il granoturco sia di qualità discreta, cioè contenente i 10 %, il contadino deve mangiare 1300 gr. di farina almeno, ma in momenti di enorme lavoro non bastano 130, occorrono invece da 150 a 180 grammi di albuminoidi, quindi da 1500 a 1800 gr. di farina. Che, se si trattasse di annate tristi ed il grano fosse avariato o alterato e contenesse soli 8 (Cozzi) e perfino il 5 % (Orosi) di materiale plastico, ci vorrebbero da 3000 a 4000 gr. di farina per ottenere la quantità necessaria di riparazione dinamogena!

Nella provincia di *Belluno* generalmente si nutrono di polenta e formaggio nella stagione invernale, polenta, patate, fagiuoli nell'estate.

Il distinto sig. Riccardo Volpe nell'importante lavoro *Terra e Agricoltori nella provincia di Belluno*, Belluno, tip. Deliberali 1880, lavoro premiato dalla Giunta per l'inchiesta agraria, dice: « Il granoturco è il cereale che viene coltivato più diffusamente nella provincia di Belluno, rappresentando il cibo quasi unico di tutta la popolazione rurale.

Colla segala gli abitanti della montagna confezionano

Digitized by Google

un pane sano e nutritivo, ed è a deplorarsi che non se ne faccia un uso più largo.

L'orzo di macina per confezionare pane, o più generalmente, dopo sbucciato, serve a fare delle eccellenti minestre mescolandolo con fagiuoli od altro.

Degli altri cereali a grano farinoso la coltivazione è talmente ristretta, che non mette conto di segnare numeri e fare ricerche, poichè di miglio, di panico, di sorgo, poco o nulla si può calcolare la produzione.

Il vitto ordinario dei contadini è invero frugale. Consiste in polenta di mais con formaggio, ricotta o latte al mattino; alla sera egualmente, ovvero polenta con minestra di fagiuoli conditi con pepe, sale e cipolle semplicemente, e talvolta erbaggi cotti e male conditi. Nella stagione estiva, cioè delle maggiori fatiche, i villici benestanti aggiungono un terzo pasto al mezzodì, il quale consiste in polenta come il primo, ovvero in un pezzo di pane grossolano pesante e poco lievitato, fatto di farina di mais ed orzo.

Il vino ed il pane di frumento sono eccezioni nelle famiglie dei contadini della provincia, e sono privilegio soltanto dei capi di famiglia o dei figli di famiglia discoli, i quali spesso si recano ad usarne fuori di casa, cioè all'osteria in occasione di festa, di mercato, di fiera. Il vitto ordinario dei contadini ha un piccolo miglioramento nella stagione invernale, per la quale, in Novembre e Dicembre, si provvede da molti della carne bovina, ma per lo più di cavallo, con cui mista a carne di maiale si fanno salsiccie di piccole dimensioni. Il vitto ordinario dei contadini dei distretti montani è di alcun poco differente dal descritto e si avvicina di più al vitto dell'artigiano; evvi uso maggiore del pane di frumento e di segala, delle paste, del vino, e specialmente è più abbondante e migliore il companatico, l'uso della carne, condimenti più efficaci, fermo sempre il grande uso della polenta di mais.

Ad ognuno salta sott'occhi la differenza di livello nello

Digitized by Google

sviluppo intellettuale fra gli abitanti delle montagne e quelli delle nostre basse località, ciò che devesi grandemente attribuire alla quantità di principi albuminoidi introdotti nell'organismo colla variata alimentazione.

Emilia. — Nelle provincie di *Ferrara*, *Forlì*, *Modena*, e *Reggio d' Emilia* il granturco predomina di una metà al frumento.

Al monte la castagna sostituisce in parte il granoturco.

La carne entra di rado nell'alimentazione, se ne togli un po' di suina salata; anche le leguminose si usano poco, forse per la non grande produzione. Quindi come complemento all'alimentazione di granturco, castagne e frumento non c'è che lardo, carne suina salata, formaggio, uova, latte, qualche erbaggio ecc.

L'olio e il sale si usano poco perchè si devono comperare.

Nella provincia di *Piacenza* l' alimento principale è sempre il granturco, di cui fanno specialmente polenta e qualche rara volta pane cotto nel forno. Si può ritenere che durante l' inverno e la primavera tutti i contadini, dal piano al colle, mangiano ogni giorno e quasi esclusivamente granturco, e che a questo è unito poco pane. Nelle stagioni dei lavori vi aggiungono qualche minestra di pasta o riso, o legumi, condite con grasso di maiale e miste a qualche verdura. Mangiano anche insalate condite con olio, aceto, patate, peperoni, cipolle, agli, rafani ed altre verdure.

Esaminando il materiale di cui si compone ordinariamente il vitto delle varie classi agrarie del circondario di *Bologna*, scrive l'Onor. Senatore Tanari, subito dobbiamo constatare che gli elementi ricchi di sostanze carbonate, vegetabili, farinosi, prevalgono di gran lunga agli alimenti azotati, i quali in generale si mostrano addirittura insufficienti.

La carne entra di rado nell'alimentazione, e anche le

Digitized by Google

leguminose, che fino a un certo punto vi possono supplire, non sono usate in larga misura; forse per la non grande attitudine del terreno a produrle, ma soprattutto per la poca propensione ad usarne, sicchè entrano quasi di frodo nella coltura, tenendone in generale piccolissimo conto nell'avvicendamento e nella produzione agraria.

Anche tra i farinacei, per ragioni di rarità, di economia e di gusto, i più nutrienti sogliono essere meno usati. Così il frumento si consuma in iscala di molto inferiore al granturco, il quale anche nelle alimentazioni meno povere suole in complesso prevalere di una metà al frumento.

Solo al monte la castagna tempera questa antigienica sproporzione.

Quanto ai condimenti ed agli alimenti secondari, le ortaglie non mancano soprattutto per chi abbia modo di prodursele direttamente dal terreno. Ma l'olio, e il sale, che si hanno sempre da comprare (pel primo fa eccezione *al sempre* solo l'estremo lembo della circoscrizione, il Cesenate e il Riminese), sono assai scarsi. Il sale soprattutto patì in molti luoghi diminuzione per causa eziandio della tassa del macinato, la quale assorbì parte dei mezzi prima disponibili pel suo acquisto.

Non c'è che il lardo e il salato di carne suina, e più ancora il formaggio, le uova e il latte, che facciano comparsa abbastanza frequente nel vitto del colòno, per la ragione notissima che si producono direttamente, nè fa mestieri, o di rado, sborsare denaro per comperarli.

Considerando con più particolarità le diverse alimentazioni in uso, per rispetto alle zone, si può determinare:

Al *monte* pane pochissimo per lo più di mistura;

Qualche minestra di frumento condita al lardo;

Molta castagna in polenta;

Molto granturco, (scambiato con castagne per amore, più che altro, di varietà) sotto la stessa forma;

Pochissima carne ovina e più di rado porcina;

Digitized by Google

Poche ortaglie, uova, latte e formaggio; per quanto se ne può avere dall' orticello e dagli animali domestici che si allevano.

Al *colle* pane di frumento più abbondante; ma non sempre puro.

Più minestre, più ortaglie ecc., meno castagne e la carne ovina, sostituita piuttosto colla suina e col pollame.

Al *piano* pane di frumento quasi sempre puro e in maggior copia; più minestra, ma sempre moltissimo granturco in polenta. La carne talvolta di manzo, almeno le solennità. Insomma un poco di abbondanza maggiore in tutto.

Al *basso piano* dove c'è proprio valle e risaia, si ricade in povertà, coll' eccesso del granturco e la scarsità della carne. Però nella parte a secca coltura non c'è quasi differenza col piano.

Rispetto alle classi, resta a mettere in rilievo la mostruosa differenza in peggio dell' alimentazione del giornaliero.

Questo di regola mangia sotto ogni aspetto malissimo; ma non egualmente tutto l' anno. Di vero, nel tempo dei lavori, e di certi specialmente, il suo vitto diventa discreto o possibile; da che il proprietario che lo impiega suol dare, a complemento di salario, il vinello che, per quanto infimo, è confortante più dell'acqua; e il contadino che lo prende a sussidio vi aggiunge parte del vitto.

Ma nei tempi di ozio obbligato la penuria sta proprio alla porta e con essa il patimento.

Tant' è che parecchie risposte descrivono il vitto del bracciante con la seguente durissima formola: *polenta e acqua*. Formola in vero troppo rigorosa, ma non del tutto impropria.

Dichiariamo terminando che vi sono differenze nell'alimentazione dipendenti dalle stagioni dell'anno, e prima di tutto ricordiamo che i coloni fanno almeno tre pasti al giorno, diversi fra loro e variabili nei diversi tempi. Si

Digitized by Google

possono riassumere le differenze nella regola generale, abbastanza osservata, di proporzionare alle fatiche il valore nutritivo degli alimenti.

I più nutritivi si consumano quando il lavoro è maggiore o più grave.

Pertanto, il pane, la minestra, il vino e la carne (quando se ne mangi) vengono usati nell' estate, massime per le mietiture, le falciature, le macerazioni della canapa ecc.; mentre pel verno si riserbano la polenta, i legumi, il vinello e via dicendo.

Nel circondario di *Borgotaro*, prov. di *Parma*, l'alimentazione del contadino è semplice, sufficiente in quantità e sana, tranne però nelle annate calamitose, nelle quali talvolta alla scarsità si unisce la poca salubrità dell' alimento, dovendosi nutrire di meliche spesso importate dall'estero e spesso anche avariate.

La base dell'alimentazione del contadino d'ogni categoria è la melica tanto in polenta, quanto in focaccie cotte sotto *il testo*. Fa uso della minestra, generalmente di tagliatelle alla sera. Non consuma che in questa guisa il frumento derivatogli per sua metà, perchè non hanno forni nelle campagne, nè si fa mai pane; ne fanno uso, ma traendolo dal capoluogo. A questi cibi, che costituiscono il nervo principale dell'alimentazione, associa patate e legumi in quantita, specialmente fagiuoli; fa uso di frutta, castagne verdi e secche, queste ultime lesse. Consuma la sua parte di castagne secche in polenta e in focaccie, ma generalmente ne vende una parte per provvedersi d' altri generi alimentari; usa molto della pasta da pristinaio.

Fa consumo di carne in limitata quantità e più specialmente nelle solennità.

Questa varietà rende sana la *sua alimentazione*.

Marche. Nelle provincie di *Ascoli-Piceno*, *Ancona*, *Macerata* e *Pesaro* il contadino è assai parco nel mangiare; in generale si ciba di polenta di granoturco condita con formaggio, olio, lardo, cipolle, ricotta, pomodoro,

Digitized by Google

ortaglie, legumi ecc.; pane di grano misto a granturco. Nelle epoche di maggior fatica qualche volta carne di maiale salata.

Nella provincia di *Perugia (Umbrie)* l'alimentazione generale consiste in focaccie o torte di granturco alle quali si aggiunge un piatto di fagiuoli o di fave, di riso condito con carne suina, erbe cotte, patate, cipolle ecc.

Toscana. — Nelle provincie di *Firenze, Arezzo, Siena, Lucca, Pisa* e *Livorno* nella *zona dei monti*, vi hanno parte importantissima le castagne. In taluni territori montuosi del lucchese la farina di castagne ridotta in polenta, od in necci (1) costituisce normalmente, e in ogni stagione, il cibo principale; e soltanto nelle annate in cui ne sia scarsa la raccolta, si alterna la polenta di castagne con quella di granoturco; del pane non si fa uso.

In altre località meno ricche di selve, la farina di castagne basta, come alimento principale (2), per sei mesi o poco più, dal novembre in là; ed esaurita che sia, si ri-

(1) I necci, che alcuni chiamano anche *migliaccetti*, sono dischi dello spessore di circa tre millimetri e del diametro di 12 a 15 centimetri, formati di farina di castagne stemperata in acqua e fatti cuocere fra due piastre di pietra refrattaria, portate ad alta temperatura: fra le piastrelle ed il *neccio*, s'interpongono foglie seccate di castagno appositamente conservate a tal uopo, e che contribuiscono a dare al migliaccetto un aroma speciale.

(2) Sui monti del cortonese poco si usa macinare le castagne, e le si consumano seccate, lessandole. Fresche, e bollite nell'acqua *(ballotte)*, o abbrustolite in un recipiente di ferro bucherellato, esposto al calore di carbone ardente (bruciate), si usano in generale dappertutto per breve periodo dopo la maturazione; anzi i coloni, che hanno selve a mezzeria, spesso ne abusano volentieri, perchè la quantità, così consumata fresca, non apparisce nella raccolta divisibile col proprietario. A compensare questi si pattuisce usualmente una piccola quota oltre la metà della raccolta; tranne che, come pensano alcuni proprietari dei monti di Cortona, non si adotti la *perizia* fatta da persone competenti, in base alla quantità di *ricci* (o come colà dicono, di *peglie*) che trovansi sparsi per la selva.

Digitized by Google

corre a quella di granoturco, od al pane di grano vecciato o segalato. La quantità di farina di castagne, che quotidianamente si consuma da ogni uomo adulto, è di circa un chilogramma (approssimativamente chil. 1.500 di polenta o chil. 1.250 di necci). Cibi, sussidiari della polenta di farina di castagne o dei necci, sono il formaggio e la ricotta, il baccalà, le aringhe e le salacche, i fagiuoli, le patate e la carne suina; quest'ultima però riservata per le solennità, se il contadino non conta fra gli agiatissimi. Bevanda usuale è l'acqua generalmente ottima ed abbondante in ogni stagione. Nei poderi meno elevati, ove cresce anche la vite, il colono riserva per proprio uso l'acquato, e piccole quantità di vino: in monte, propriamente detto, il vino poco si usa, perchè troppo caro, e soltanto nei periodi di lavoro più faticoso si ricorre a piccole razioni di acquavite.

Nella *zona transappenninica*, ed in quella delle *pianure* predomina l' uso del granturco. Esso costituisce la base normale dell'alimentazione del colono nella estrema parte settentrionale della Romagna Toscana (Terra del Sole, Dovadola, Modigliana), e nelle pianure marittime del Lucchese: altrove il granturco forma da sè il cibo principale pei quattro o cinque mesi d' inverno, e nelle altre stagioni dell'anno cede il posto al pane di frumento, quasi sempre misto a segale, a vecce ed anche a fave; oppure, ma più di rado, si panifica sempre misto a farina di frumento. Il granturco da solo si riduce generalmente a polenta, ma in diverse località, per esempio a Tizzana (Pistoia), a Fauglia (Pisa), a San Casciano dei Bagni (Montepulciano), lo si manipola pure a foggia di pane e lo si cuoce in forno. In tutta la *zona delle colline* il consumo del grano-turco è diffuso, ma ha minore importanza; ivi cibo principale è il pane di frumento e più spesso di grano misto (frumento con vecce, con segale, con fave; con granoturco, ecc.).

Nell' Isola d' Elba il consumo del granturco è quasi nullo.

Digitized by Google

Con la polenta, col pane di granturco, e con quello di frumento si accompagnano dappertutto quegli stessi cibi sussidiari che si accennarono per *la zona dei monti*; se non che, le patate e gli erbaggi vi sono più frequenti, e di fagiuoli, di ceci, e d'altri legumi si fa uso ogni giorno. Le saporite minestre di pane, cavolo e fagiuoli, di paste e ceci, ed altre simili, condite con olio, e qualche volta con grasso e con carne di maiale, si preparano con cura dalla massaia; ed i coloni tornando dal lavoro, allegramente si assidono attorno alla tavola, rozzamente, ma spesso pulitamente apparecchiata, e ne ricevono una abbondante scodella, parte principalissima della refezione.

La carne di manzo lessata, od altrimenti cucinata, è pure, in via normale, una vivanda da solennità, quantunque non sia da tacersi che, in ispecial modo in vicinanza delle città, si trovano frequentemente famiglie coloniche abbastanza agiate per farne uso regolarmente in tutti i giorni festivi. La carne d'agnello si mangia più di rado: quella del maiale ingrassato ogni anno dalla famiglia colonica (nelle zone ove non si fa allevamento in grande per conto padronale) costituisce cibo in qualche occasione, e condimento in gran parte dell'anno. Delle uova non molte ne consumano i coloni, riservandole per lo più la massaia per la vendita agli incettatori, oltre quelle dovute al proprietario a titolo di *patti*; e parimenti del pollame è scarso il consumo per parte del contadino cui, per lo più, sembra cibo troppo delicato e poco sostanzioso.

Il sale si usa con risparmio: generalmente lo provvede la massaia col ricavo delle uova, ecc., ma nelle annate di scarsa raccolta anche quei pochi denari si destinano ad acquistar farine o legumi; e del sale, per l'alto prezzo, si fa quasi a meno come condimento di lusso.

Poco o punto diverso dal cibo normale del colono è quello del *pigionale* nei periodi in cui questo ha lavoro: ma quando il lavoro manca si esauriscono i risparmi, (seppure la spensieratezza di chi guadagna giorno per giorno

Digitized by Google

la vita, o la scioperataggine di chi nelle ore e nei giorni di riposo ozieggia per le bettole del villaggio in cui dimora, consentirono che se ne facessero). Consumati i risparmi, si ricorre al credito, alla mendicità, al furto campestre, e si mangia quello e quel tanto che è possibile di raggranellare; non escluse in alcune località, radiche di certe piante selvatiche e ghiande bollite (1); nè quindi è da meravigliare se sia frequente lo stento e se questo si manifesti anche nell' aspetto fisico di molti, oltrecchè nel loro vestire quasi sempre miseramente cencioso.

Lazio. — Nella provincia di *Roma*, nell'alimentazione predomina il granturco, poco il frumento e solo all'epoca del raccolto; legumi, erbaggi, poco le patate, scarso l'uso della carne. Una simile alimentazione è insufficiente tanto più in una provincia come questa, dove per le condizioni igieniche della campagna, affetta com'è dalle febbri malariche, l'alimentazione dovrebbe essere fra le migliori d' Italia, e nell'alimentazione quotidiana di questi poveri contadini non dovrebbe mancare nè la carne nè il vino.

Abruzzi. — Nelle provincie di *Aquila*, *Chieti*, *Teramo* e *Campobasso*, il pane di grano e di granturco è il cibo che predomina. Della farina del granone, detta *farinella*, se ne fa polenta o stiacciata. La polenta viene condita con formaggio, olio, cipolla e lardo; il contadino mangia anche ricotta, ortaglie, legumi, pomidoro, ecc.; soltanto nelle epoche di maggior fatica, mangia carne di maiale salata.

Campania. — Nelle provincie di *Napoli* e *Salerno* il contadino ordinariamente mangia pane di grano, poco di granone; le minestre di legumi predominano; fagiuoli e fave, pesce salato e formaggio. Le paste in qualche giorno della settimana e dai più agiati. Carne raramente.

(1) Dalla Memoria manoscritta sul circondario di Montepulciano, inviata non compiuta alla Giunta per l' Inchiesta agraria dal dott. Antonio Bottoni, il quale dichiara che nell'alto Amiata, a lui, medico condotto, accade talvolta nel prolungarsi del verno di vedere le ghiande a cuocere nella pentola delle famiglie.

Digitized by Google

Nelle provincie di *Avellino* e *Benevento* l' alimentazione ha per base pane di grano, segala e granoturco, quando assoluto, quando mescolato; fagiuoli od altri legumi secchi, patate, carne ovina, ortaglie, frutta fresche, lardo, olio, ecc.

Nella provincia di *Caserta* l' alimentazione è fondata principalmente sul granoturco o panizzato o cotto a polenta. I legumi ed alcune erbe coltivate o selvatiche servono per minestra, cipolle e peperoni come gradito companatico. Si usano anche i latticini; la carne è una rarità.

Puglie. — In provincia di *Foggia* l'alimentazione maggiore consiste in un chilogramma circa di pane di frumento, e una data quantità di sale e olio come condimento, per una certa zuppa detta *acqua-sale*. Mangiano inoltre erbaggi e legumi, specialmente fave e ceci, agli e cipolle. Il granoturco è sconosciuto. Qualche volta si fa uso di carne di maiale o di pesce.

Nelle provincie di *Bari* e *Lecce* il trattamento è meschino perchè si cibano di pane, carrube e farina d'orzo abbrustolito, pochi legumi. Ciò fa meraviglia, essendo provincie ricche e ubertose.

Basilicata. — Nella provincia di *Potenza* ordinariamente il contadino mangia tre volte al giorno. La mattina verso le 9 rompe il digiuno con pane, peperoni o con sarde; a mezzogiorno mangia la minestra di cavoli, rape e qualche altra cosa, e la sera fa una picciola cena. Qualche volta beve anche vino, come ad es. nei giorni festivi.

Calabrie. - Nella provincia di *Reggio di Calabria* l'alimentazione del contadino è abbastanza scarsa e spesso insufficiente a mantenerlo sano, robusto, atto al lavoro. Alla mattina e a mezzogiorno il suo alimento consiste in pane solo o condito con olio, cipolle, peperoni crudi, olive o altre frutta; alla sera mangia il così detto *caldo* che consiste in una sola vivanda che nell' inverno è polenta semplice o con cavoli, oppure fagiuoli secchi e patate; nelle

Digitized by Google

altre stagioni legumi verdi, patate, peperoni ecc. Mangia carne soltanto in poche occasioni di festività.

Nella provincia di *Catanzaro* il lavoratore è molto sobrio e l'alimentazione è molto scarsa. Essa consiste generalmente di pane, che in montagna è generalmente di grano-turco o di segala; nelle altre zone grano misto a orzo e altri cereali. Al pane si aggiunge una minestra di verdura e di legumi, oppure sarde salate, olive, peperoni, frutta secche e fresche ecc.

Sicilia. — Nella provincia di *Palermo* i contadini sono robusti, il loro vitto si compone di frumento, di pasta o legumi, erbaggi, riso, e talvolta di carne salata.

Nella provincia di *Messina* il contadino è sufficientemente robusto; il suo vitto consiste generalmente in minestra di legumi e pane. Fa uso raramente e solo nei giorni festivi di carne e latticini. La minestra di pasta e legumi la mangia nei giorni festivi.

Nella provincia di *Siracusa* il contadino è sano e robusto, come pure nel circondario di *Modica*; quello del circondario di *Noto* è poco robusto ed ivi il suo nutrimento è peggiore che negli altri due circondari. L'alimentazione dei lavoratori consiste in pane talora di orzo, in legumi, in cacio; fanno uso di vino. Spesso nei giorni di festa mangiano minestra di pasta e carne.

Nella provincia di *Trapani* il contadino è di complessione abbastanza robusta. Si nutre di pane, minestra di legumi, latticini; nei comuni, dove la coltivazione della vite è più diffusa, beve vino. Nei giorni festivi mangia minestra di pasta (spesso asciutta, maccheroni), e carne di pecora.

Nella provincia di *Caltanisetta* il contadino è sano e robusto, e si ciba di pane di frumento, di pasta, di legumi e di verdura.

Nella provincia di *Catania* il contadino generalmente è robusto benchè viva poveramente, e si cibi quasi esclusivamente di sostanze vegetabili che però si riducono a pane di frumento o di segala, minestra di legumi, raramente

Digitized by Google

pasta, talvolta cacio, ed alla festa un po' di carne bovina o suina.

Nella provincia di *Girgenti* il contadino è pure robusto, alimentandosi con pane e minestra di legumi che mangia alla sera ritornato dal lavoro. Nei giorni festivi la minestra è di pasta asciutta (maccheroni), ovvero di pasta e legumi. Nei giorni di grande solennità mangia carne di agnello.

Sardegna. — Si può dire che la popolazione rurale è parchissima. Mangia nella giornata solo pane, fatto dalla massaia con molta cura e pulizia; alla sera una cena frugale, un minestrone di paste o di legumi, del formaggio pecorino, spesso erbaggi crudi, come lattughe, carciofi selvatici, qualche frutto. Si scrive poi, che l'alimentazione di solo pane, un po' di legumi, erbaggi, formaggio, quantunque formata di cibi abbastanza sani e utili, pure è insufficiente ad una popolazione laboriosa, e sarebbe utile che si introducesse l'uso di qualche po' di carne, almeno un paio di volte alla settimana, tanto più avuto riguardo che la Sardegna in molti punti della sua vasta pianura è affetta da febbri malariche.

Quanto l'inchiesta Agraria insegna sull'alimentazione delle classi agricole ci conforta, per il fatto che gli alimenti della popolazione della campagna in generale sono buoni.

Alcuni egregi relatori dichiarano insufficiente il vitto perchè ridotto a vegetabili; quei vegetabili, ridotti pure a erba sono buoni, ce lo dice la loro composizione; d'altronde vanno quasi sempre uniti ad altri alimenti non a disprezzarsi. Qua e là la carne bovina, ovina, suina, nonchè qualche pollo fanno pure capolino; lo stesso si ripeta per il pesce fresco, secco, marinato; latte, burro, formaggio non mancano.

Così, parlando del Piemonte nelle provincie di Torino, Alessandria, Novara e Cuneo stanno bene.

Se nelle provincie di Porto Maurizio e Genova l'ali-

Digitized by Google

mento carneo si dice scarsissimo, pure nelle regioni montuose, alla farina di granoturco si aggiunge la farina di castagne, ed in pianura legumi, latte, formaggi e minestre di paste.

Nelle provincie di Milano, Cremona, Bergamo e Brescia, nelle montagne Comasche, Bergamasche e Bresciane, consumeranno raramente carne fresca, ma più di frequente carne salata di maiale, latticini, cacio, ricotta, sardelle.

Nella provincia di Sondrio ricorrono anche a stiacciate di fagiuoli; la cena consiste in verdure, legumi, patate conditi con grasso di maiale o burro, mentre sul mezzogiorno fanno uso di cacio o di qualche salsiccia.

Nel circondario di Verolanuova ricorrono a polenta, a paste, a legumi, a formaggi, a merluzzo, a pesce.

A Casalmaggiore cibo predominante è la polenta; ma durante la settimana, in qualche giornata, vi si aggiunge qualche minestra di paste fatte in casa di farina di frumento; companatici della polenta, siano pure conditi come Dio vuole, sono pesci o freschi o salati.

Nel circondario di Crema alla polenta i campagnuoli uniscono caci o stracchini, verdura o legumi, rane o pesci fritti, salumi e carne d' oca salata. Riterrei che in quell'alimento le sostanze proteiche sieno abbastanza bene rappresentate.

Nel Mantovano la polenta, se bene cotta, preparata con farina non avariata di frumentone semestrale comune, ben secco, è cibo che il prof. Enrico Paglia dichiara buono. Nell'alta provincia si ricorre, oltrecchè a polenta, a latticini, a pane di frumento acquistato dal fornaio ma di pessima qualità, a salumi, a bacalà, a poca carne, che non saranno alimenti perfetti; ci pensi qui il *codice sanitario*. Nella parte irrigata confinante col Veronese e Rovighese si ricorre a riso, a polenta, a pesce; la carne si mangia ogni otto giorni. Nella parte asciutta verso il Cremonese si sta meglio; nel resto della provincia meglio

Digitized by Google

ancora, purchè ci sia da lavorare. Non è così durante l'inverno quando il lavoro manca.

Nel circondario di Treviglio paste non mancano, non mancano nemmeno legumi; i pasti sono frequenti, e, dove il riso non si coltiva, si preferiscono le paste. Il latte si usa molto, anche il latte dopo levata la panna per fare il burro, nel quale residuo figurerà la caseina; non si può quindi dire che nessuna sostanza un po' nutriente viene mangiata.

Nella provincia di Udine al mezzodì minestra di legumi, talvolta carne suina.

Nella provincia di Vicenza il vitto sarebbe buono se gli alimenti fossero sempre sani, e moderati i prezzi; il macinato è scomparso, ma ora si tratta d'igiene, e vi entra pure il codice di polizia rurale ed il codice penale. La cucina è tutt'altro che cattiva e, se i braccianti non possono approfittarne, di chi la colpa?

Nella provincia di Verona male non si starebbe; minestre di paste non mancano, nè mancano fagiuoli, nè pesci, nè formaggi, nè vino.

Nella provincia di Padova, dove si ostinano a coltivare il cinquantino ogni anno la stagione non essendogli favorevole, la polenta riesce malsana. Di chi la colpa? Col tempo provvederanno i Consigli sanitari!

Nella provincia di Rovigo, si dice, l' alimentazione è incompleta, non complessa, che si gradua per quantità e qualità a seconda dello stato economico della famiglia. Da chi dipende talvolta? E da chi dipende adunque che i varî prodotti riportati nello specchio a pag. 63 non entrano nell'alimentazione? Del resto dalla polenta non vanno disunite minestre di riso e fagiuoli, un po' di carne porcina e pesce.

In Oderzo, Conegliano, Vittorio il companatico non è a trascurarsi, e con pasti migliori più umanitarî per parte dei proprietari l'alimento sarebbe migliore.

Nelle provincie di Ferrara, Forlì, Modena, Reggio di

Digitized by Google

Emilia complementano l' alimentazione di granoturco castagne e frumento, carne suina salata, formaggio, uova e qualche erbaggio.

Nella provincia di Piacenza mangerebbero più spesso minestre di pasta anche durante l'inverno e la primavera, se fossero meglio trattati.

Nel Bolognese, nei tempi di ozio obbligato, si scrive, la penuria sta proprio alla porta, e con essa il patimento. Del resto l'alimento non sarebbe cattivo.

Nel circondario di Borgotaro fanno uso generalmente della minestra di tagliatelle la sera; fagiuoli, castagne vengono pure consumati.

Nelle Marche il contadino è assai parco, ed alla polenta si uniscono formaggio, ortaglie, legumi.

Nella provincia di Perugia (Umbria) colla polenta si mangiano fagiuoli o fave, ed il riso si condisce con carne suina.

Nella Toscana, ove pure l' alimento è buono anzi ottimo, in alcune località si starebbe male dove i lavori mancano e i risparmi sono esauriti. In questi casi si ricorre alle radici di certe piante ed a ghiande bollite. In qualche località poi della Toscana potrebbero fare a meno della farina di grano vecciato, nè si dovrebbe ricorrere a quella dei ceci. Della cicerchia *Lathyrus sativus* L., del moco *Lathyrus cicera* L., dell'ervo o dei veccioli *Ervum ervilia* L., ebbi a scrivere nel 1875 « non potrebbe esserne impedita la coltivazione e sostituirla con piante destinate a somministrare alimento sano all' uomo? » Mi incoraggiavano a tale domanda i malanni recati nelle vicinanze di Zara con quei semi a quelle popolazioni rurali, e quanto ebbero ad insegnare in proposito autori distintissimi.

Ridolfi asseriva: « l' uso molto protratto dei semi e della farina delle cicerchie per vitto degli uomini e degli animali non va immune da inconvenienti, cagionando talora gravi dolori seguiti da storpio ».

Berti Pichat poi disse nel 1866: « Non lodevole col-

Digitized by Google

tura reputo quella della cicerchia, peggio del moco. Non è fatta per l'uomo la cicerchia, e il moco molto meno. Tuttavia la gente di campagna usa della cicerchia in minestra ed in salata come farebbe dei fagiuoli. Però in farina mista col pane produce gli effetti di debolezza e storpio delle gambe come fa il moco. Questa malattia viene attribuita anche all'ervo, ossia ai veccioli (Ervum ervilia L.) ».

Del grano della veccia Berti-Pichat diceva: « essa come alimento dell' uomo può servire solo ai poveri paesi d' infelice agricoltura; del grano del vecciolo non si dovrebbe parlar altro, come alimento dell'uomo, bensì come biada buona pel bestiame; con esso alleviamo (nel Bolognese) soprani e manzi di singolare bellezza; ma non se ne dia a galline perchè non fanno più uova ».

Nella provincia di Roma è lamentata insufficiente la alimentazione per le condizioni igieniche della campagna. Si scrive non dovrebbe mai mancare nè la carne nè il vino a quei poveri contadini. Di chi la causa?

Negli Abruzzi il pane di grano e di granoturco predomina; formaggio, ricotte, ortaglie, legumi non mancano.

Nella Campania male non si stà.

In provincia di Foggia consumano un chilogr. di pane di frumento al giorno, ed inoltre carne di maiale facendo uso di pesce.

Nella provincia di Potenza male non si stà. Potrebbe essere migliore forse nella provincia di Reggio di Calabria; del resto si mangia pane e si mangiano legumi.

Nella provincia di Catanzaro al pane, non sempre felice, si aggiungono minestre di verdure e di legumi, oppure sarde salate.

In Sicilia, in complesso, stanno bene; minestre di paste non scarseggiano.

Nella Sardegna la popolazione rurale è parchissima; nella giornata consuma pane fatto con molta cura, e la cena frugale consiste in minestroni di paste e di legumi. Si consiglierebbe però maggior consumo di carne in molti

Digitized by Google

punti della vasta pianura affetti da febbri malariche. Sia pure; si raggiungerebbe però la scomparsa della malaria a forza di un po' di carne, sia somministrata essa anche due volte alla settimana?

Parlando poi del vino, buono o cattivo, se ne beve, e talvolta i liquori, come l'acquavite, purtroppo lo sostituiscono. Riportiamo, oltre a quelli ricordati nelle pagine precedenti altri brevi cenni tolti dall' *Inchiesta Agraria:*

Nella provincia d'Alessandria bevono vino e vinello.

In quelle di Genova e Porto-Maurizio poco ma di buona qualità.

Nel circondario di Treviglio (Milano) il vino è assolutamente escluso dai pasti del contadino. Quando erano in fiore i vigneti e ogni contadino aveva le sue viti nei campi, egli si fabbricava il vino per proprio uso in casa. Ma oggi non ha più vigneti, e il vino è troppo caro per permettersi il lusso di comperarlo tutti i giorni. Solo in alcune giornate di festa il vino fa atto di presenza alla mensa del contadino. Eppure se tutti i contadini potessero, almeno una volta, accompagnare i loro pasti con un bicchier di vino quanto minor numero di malattie si avrebbero, e quanto maggiore robustezza!

Nel circondario di Crema il consumo del vino tra i contadini andò purtroppo diminuendo in seguito all'estendersi della malattia delle viti; taluno vi sostituisce il liquore (liquore ed acquavite che, per quanto poco alcool contengano, bastano per abbruciare persino le sostanze azotate delle fibre muscolari che tappezzano le pareti del ventricolo e degli intestini vuoti); ma di tale sostituzione è meglio fare a meno.

A Casalmaggiore il contadino non beve vino e, se ne beve, poco e scadente.

A Chiari vino poco o quasi nulla.

Nella provincia di Mantova, nell'inverno, la maggior parte dei braccianti disobbligati si trova ridotta a pura ac-

Digitized by Google

qua per bevanda. Le bettole moltiplicatesi straordinariamente non mancano di avventori solventi o a respiro che consumano in vino ed in acquavite quanto potrebbe bastare per provvedere un po' all' alimentazione della famiglia. Più acquavite che vino nella zona confinante col Bresciano. L' acqua è eccellente nell'alta provincia, cattiva nella zona irrigata.

Nel Veneto, a Udine, bevono acqua e, quando lavorano, acqua fatta fermentare colle vinacce.

A Verona, il vino, tosto che scomparisce dalle campagne la vite, non fa più capolino sul desco degli infelici contadini costretti a servirsi di acqua che talora, per la filtrazione delle risaie, è grassa, melmosa e carica di materie organiche in decomposizione; però gli uomini, nei giorni di domenica, bevono quasi sempre il loro bicchiere di vino all' osteria. Nelle zone subalpine, d' estate, il vinello, e nei giorni di festa gli uomini bevono il loro mezzo litro all' osteria. Nella pianura è raro il vinello; il vino in casa cessa.

In Adria ed Ariano (Rovigo) del vino fanno uso rarissimi affittuari benestanti.

Nei distretti di Asiago, Bassano, Marostica e Thiene (Vicenza) il vino per la classe più povera è affatto sconosciuto; solo il vinello si beve da quei braccianti che vanno a giornata nel tempo delle maggiori fatiche d' estate. Fra la gente dell' alto monte giammai.

Nella provincia di Bologna, scrive l' Onor. Senatore Tanari « quanto al vino ed al vinello le annate che corrono da lustri infelici alla preziosa vite ne hanno diminuito il consumo. Al monte niente vino, pochissimo, quello che si consuma è alla bettola o alla osteria andando nei dì festivi ai centri abitati più prossimi; al colle vinello e vino in mediocre quantità; al piano un po' di più; al bassopiano vino d' estate durante la mietitura, la falciatura, la macerazione della canapa, durante l' inverno vinello.

A Borgotaro (Parma), vino in limitata quantità.

Digitized by Google

Nella provincia di Piacenza, pochissimo, ma vino o vinello.

Nella Toscana vinello od acquarello durante l'inverno, mezzo vino d' estate. Vino in scarsa quantità durante i lavori più faticosi e nelle solennità. Acqua discreta di sorgente o di pozzo nelle colline meno elevate, nel piano Fiorentino e Lucchese più scadente; spesso di cisterna in Val di Chiana e nella pianura di Pisa, cattiva quasi dappertutto nella pianura marittima Volterrana.

Nella provincia di Potenza bevono anche vino.

Il riepilogo sull' alimentanzione delle classi agricole ci conforta anche per il fatto che al giorno d' oggi la saggina, come alimento, la si usa soltanto in poche località, e che gli alimenti della popolazione della campagna sono buoni. In molti paesi si fa uso del frutto del castagno, di quello della carruba e di paste preparate con farina di frumento, di molti altri grani e semi non esclusi fra gli ultimi i semi di fave, fagiuoli, piselli, il latte, il formaggio, il pesce fresco, secco e marinato. Che realmente grani di cereali, semi di leguminose e gli alimenti che seguono siano alimenti buoni, è già giustificato da quanto è stato detto a pag. 29, seg., e 43.

Vogliamo piuttosto fermarci sul frutto del castagno e della carruba, nonchè sulle paste consumate tanto dai cittadini e dai contadini d' Italia per dedurne l' opportunità come alimento.

Castagne. — Scrive F. Selmi: considerando le castagne quale un alimento, in molti casi vengono sostituite dai montanari al frumento ed anche al granoturco. Potrebbesi pertanto domandare: possono esse supplire pienamente ai cereali senza recar nocumento ed alterazione all' umano organismo? E qui occorrono analisi chimiche, per rispondere alla domanda. Selmi riporta quelle di Payen, di Berthier e di Dietrich.

Digitized by Google

Payen, analizzando le castagne, vi trovò per 100 parti:

	Nelle castagne comuni	Nelle castagne secche
Azoto	0.64	1.04
Carbonio	35.00	48.00
Sostanza grassa . . .	4.10	6.00
Acqua	26.00	10.00

Il Berthier esaminò le ceneri delle castagne, tanto denudate della scorza, come colla scorza stessa, e fece le seguenti osservazioni.

Le castagne che egli volle analizzare furono comperate sul mercato di Parigi, erano di media grossezza, cosichè ne occorrevano circa 80 per formarne il volume di un litro, che pesava 680 grammi.

Riscaldate sopra una stufa per tre giorni incirca a 60°, perdettero il 60 per % del loro peso; messe dopo nell'acqua, si gonfiarono ed il liquido divenne giallo-bruno. La scorza delle castagne, che abbrucia facilmente, lasciò 13 millesimi di cenere, composta nelle seguenti proporzioni:

Carbonati alcalini	0.0053
Fosfato di calce ferruginoso . .	0.0032
Carbonato di calce	0.0032
» » magnesia	0.0013
	0.0130

Le mandorle invece, monde dalla loro scorza, abbandonarono 9 millesimi di ceneri, costituite da:

Solfati e cloruri alcalini . . .	0.00288
Fosfato di potassa	0.00428
» di calce magnesiaco . .	0.00081
» di magnesia ferruginoso.	0.00103
	0,00900

Digitized by Google

L' analisi immediata delle castagne fresche, fatta da Dietrich diede i seguenti risultati:

Olio non siccativo	1.750
Zucchero	0.415
Fecola	29.920
Sostanze proteiche	3.260
Celluloso, gomma, resina, principio amaro, tannino, acidi malico, citrico e lattico	15.905
Acqua	48.750

Lo stesso chimico trovò ancora che il mandorlo recente delle castagne fornisce 1.473 per % di ceneri, ossia 3.021 per % del frutto essiccato, la buccia essiccata a 110° ne fornisce 1.845. Nelle ceneri del mandorlo trovò molta potassa, acido fosforico, e quantità scarsa di soda, di calce, di magnesia e di allumina; invece nelle ceneri della buccia trovò maggior copia di soda, piccolissima quantità di potassa, molta calce, magnesia e allumina.

Osservando la composizione chimica delle castagne, si vede che dal lato dell' azoto esse sono deficienti alquanto anche allorchè siano secche, giacchè il pane di munizione di Parigi contiene in azoto poco più dell' 1.2 per %; ma sono poi assai più ricche di materia grassa perchè contengono 6 parti della medesima, mentre il pane preso come termine di confronto, non ne serba altro che dall' 1.5 a 1.6. E la presenza di questa materia grassa nell'alimento, che serve alle popolazioni, le quali abitano nelle montagne, particolarmente nell' inverno dove domina un grandissimo freddo, è quasi indispensabile, giacchè è noto, che a produrre il calore animale, nei paesi di clima rigido, le materie grasse sono preferite perchè contengono un eccesso d' idrogeno che brucia nell' organismo; mentre questo non succede per le sostanze zuccherine e le amidacee, le quali somministrano carbonio soltanto.

Digitized by Google

Ed affinchè si faccia un concetto esatto dell' utilità della sostanza grassa nelle castagne, noi metteremo in confronto la composizione delle medesime con quelle della farina di frumento e l' altra di granoturco e vedremo a quali risulati conducono le cifre che riportiamo:

	Azoto	Carbonio	Grasso	Acqua
Farina di frumento .	1.64	41	2.10	12
» di granoturco	1.60	44	8.80	12
Castagne secche . .	1.04	35	4.10	10

Da queste cifre vediamo, che, qualora un uomo si nutrisse di solo pane, mangiandone tanto da consumare quotidianamente:

Azoto	gr. 36
Carbonio	» 330,

dovrebbe, nella forma di minestra e di pane, assorbire

Farina di frumento per l' azoto .	Kg. 1.590
» di granoturco	» 1.640
Castagne secche	» 2.500 (1)

Lasciando da parte il granoturco, il quale dà forse troppa materia grassa, e confrontando solo il prodotto delle castagne e la farina di frumento, troviamo, che questa

(1) I timori che potrebbero sollevarsi per i 2 kg. e mezzo destinati a sostituire kg. 1.590 cessano presto ove si dia peso alle seguenti parole di Ridolfi: « Un uomo che dovesse sopportare gravi fatiche, dovesse vivere di sole castagne, fosse nel vigor dell' età dovrebbe consumare circa 4 kg. di farina dolce al giorno, locchè non sarebbe possibile a causa del troppo volume e della troppo difficile digestione. Ciò giustifica l'uso abbondaute nella Toscana di latte e formaggio, a cui sono costretti i montagnuoli, che invece di pane vivono di pattona ».

Digitized by Google

dà due terzi meno di materia grassa che non diano le castagne, e perciò si presta meno a produrre del calore, e per conseguenza del moto, di quel che non facciano le castagne. E se è vero, come lo dimostrerebbero le osservazioni del Magne, che le sostanze grasse siano quelle che meglio producano del calore, il quale poi si traduce in moto (dimostrazione convalidata dal fatto della preferenza da doversi dare nell' alimentazione dei cavalli all' avena sopra l' orzo), ne avviene di conseguenza, che nelle castagne usate quale alimento troverebbero i montanari, che ne usano, una fonte di potere muscolare che non possono trovare nel frumento e nella segala, della quale usano ben più di frequente.

Le castagne poi, quale sostanza alimentare, sono preferibili assolutamente alle patate, giacchè queste per materia azotata sono assai povere, non giungendo che a 0.33 per %, quantità la quale è appena la metà di quella che trovasi nelle castagne fresche, e solamente un terzo di quella che riscontrasi nelle castagne secche.

Scrive Berti-Pichat: « Come pianta da frutti, a ragione il Ridolfi, chiama il castagno albero a pane. »

Ridolfi anzi scrive (V. Lezioni orali di Agraria, Firenze 1862, Vol. II°): « È famoso il così detto albero a pane dei caldissimi paesi dei tropici; ma nel castagno abbiamo noi pure un vero albero a pane che sfama numerosissime popolazioni, non per virtù d'aratro e di concime, ma per la provvidenza degli uomini che ci precederono, e che pare fossero meno egoisti di noi, poichè con spese non lievi e con lunghe insistenze vestirono di piante così utili quelle pendici, del di cui frutto essi non poterono sperar di godere, e che noi, molto meno previdenti di loro, nonchè a crescere non ci curiamo di conservare, per non dire che spesso cerchiamo distruggere. »

L' uso principale del frutto consiste nel farne castagne dette secche o bianche, le quali si riducono a frutti sgusciati e disseccati ed imbiancati (cioè liberati dalla pelle

Digitized by Google

e con esso ne compongono polenta, ovvero una specie di pane piuttosto offe torrefatte. Le castagne sono in gran parte il pane della montagna, benchè la loro farina non lieviti. Dalle castagne il Guerrazzi seppe per primo estrarre zucchero cristallizzabile, e ciò, che è notevole, senza alterare la parte farinosa e nutritiva, e il Ruffi afferma potersi ricavare da 6 a 8 litri di buon alcool da un ettolitro di castagne secche, ma colla buccia.

Il Chiarissimo Comm. P. Spica, Professore nella R. Università di Padova, mi favorì le seguenti analisi:

QUALITÀ	Acqua	Sostanze azotate	Grasso	Amido	Legnoso	Ceneri	Nella sost. secca N. %	Nella sost. secca Amido %	Analizzatori
Castagne fresche .	51.44	5.48	1.37	38.34	1 61	1.72		79.02	
Marroni . . .	secche	14.50	2.61	76.73	3.00	3.16	2.32	76.73	F. Nessler e Fellemberg 1873
Castagne primaticcie	secche	15.75	2.61	74.50	3.63	3.51	2.52	74.5	F. Nessler e Fellemberg 1873
» tardive .	secche	12.70	2.51	77.76	3.34	3.69	2.03	77 76	F. Nessler e Fellemberg 1873

Albini (V. in Wien. Acad. Ber. XIII, 502) per le castagne secche, sbucciate, italiane e di varie regioni, trovò:

	Albuminoidi	Proteiche	Grasso	Zucchero	Destrine	Amido	Cellulosa	Ceneri
Minimo	0.9	5.2	1.2	1.75	22.8	32.2	6.5	3.7
Massimo	2.1	9.3	2.1	1.79	23.3	38.0	8.4	3.3

Dal distinto Cav. N. Pellegrini, Direttore della Regia Scuola pratica d'Agricoltura di Brusegana, ebbi le seguenti analisi riportate da J. De Brevans, nel suo recentissimo libro: « Les lègumes et les fruits » (Parigi 1893):

Digitized by Google

	Marroni intieri	Marroni sbucciati
Acqua	39.32 %	7.34 %
Materie azotate	3.80	10.76 Az. 1.7
» grasse	2.49	2.90
» estrattive inazotate	43.71	73.04
Cellulosa greggia	8.59	2.99
Materie minerali	2.09	2.97

	Composizione media
Acqua	89.87 %
Materie azotate	0.96
» grasse	0.23
Zucchero	0.57
Altre materie estrattive non azotate .	6.57
Cellulosa . . , ...	1.05
Ceneri	0.75

Carruba. — Parlando della carruba, Francesco Selmi nel Dizionario Generale di Chimica, Vol. III° (Unione Tipografica Editrice), scrive: « Essa dà un frutto il quale ha qualche rassomiglianza con quello della Robinia pseudoacacia, ma fornito di polpa che ha la consistenza dello sciroppo, nerastra e sapore dolciastro per cui è molto amata dai fanciulli. Presso i Mussulmani serve a fabbricare dei sorbetti e per condire altri frutti; ma viene accusata di possedere una certa virtù purgativa per la quale mangiata in grande quantità potrebbe produrre delle coliche. Ordinariamente là dove cresce in abbondanza si dà il frutto di Ceratonia al bestiame il quale lo ingrassa. » Il Selmi però vi premise che il frutto della carruba per la sostanza zuccherina che contiene si usa in certi luoghi come alimento per l' uomo.

Secondo Berti-Pichat l' utilità del carrubo presso i Nabatei consisteva nel ridurne le silique in farina che univano ad altra d' orzo o di frumento per farne pane.

Digitized by Google

Più generalmente, oltrechè codesti suoi frutti piacciono ai fanciulli, servono di alimento ai poveri anco nella Barberia, e gli Egiziani ne estraggono miele. Pregio della carruba è pure l' offerire ottima biada pei cavalli e gradito cibo ai maiali.

Dalle carrube si tentò di fabbricare, torrefacendole, una specie di caffè. I suoi semi danno olio buonissimo da bruciare e la sua scorza può servire di tannino.

Nei frutti il Proust rinvenne materia estrattiva, tannino, zucchero non cristallizzabile, gomma ed acido gallico; da 100 libbre di carrube mescolate a 60 di acqua che fermentarono in 12 ore trasse vino da cui ricavò 25 libbre di acquavite.

Le nozioni sulla composizione chimica favoritemi dal Chiarissimo Prof. Spica darebbero:

	Acqua	Sostanze azotate	Grasso	Sostanze estrattive non azot.	Legnoso	Ceneri	Nella sost secca		Analizzatori
							N. %	Idrati di carbonio	
CARRUBE	19.77	3.81	0.30	68.73	5.29	2.01	0.76	85.67	Krauch e Becke
	Secche	4.55	2.27 (1)	84.42 (3)	6.73	2.03	0.73	84.42	Weiske e Kennepohl 1879
		5.63	3.58 (2)	82.89	6.10	1.80	0.90	82.89	

Le carrube sono ricche in zucchero (fino a 50 % di glucosio), contengono 1 % di grasso, acido isobutirrico (Redtenbacher, Annali di Chimica, T. 57, Mercer, 1857; Wölcker. J. pr. Ch. V; Reinsch, Journal f. prakt Chemie V).

(1) Contenente 1.27 di acido butirrico.
(2) Contenente 1.50 di acido butirrico
(3) 45.6 di zucchero e 38.8 di amido.

Digitized by Google

Ma di sole carrube, dove se ne fa consumo, non si vive; l' abbiamo veduto.

Paste. — Gli Egregi Prof.[i] Italo Giglioli e Francesco Salis danno le analisi chimiche eseguite nel laboratorio di chimica Agraria della R. Scuola Superiore di Agricoltura in Portici nell'anno 1880, di 20 varietà di maccheroni provenienti da una sola fabbrica di S. Giovanni a Teduccio presso Napoli, e conviene notare che i maccheroni di S. Giovanni non sono maccheroni di esportazione, ma di consumo locale, servendo principalmente all'alimentazione delle classi più povere.

Per le analisi ciascun campione di pasta veniva macinato e ridotto in farina sottile; si deve però notare che la farina non era mai omogenea, e per quanto si cercasse mescolarla restavano in tutti i casi delle zone diversamente colorate, prodotte, senza dubbio, dalla presenza di quantità più o meno grande di crusca.

Le farine vennero divise in categorie a seconda del prezzo delle paste; figuravano: nella prima paste a L. 0.60 al kg., nella seconda paste a L. 0.55, nella terza paste a L. 0.45, nella quarta paste a L. 0.40, nella quinta paste a L. 0.35 sempre al kg.

Si noti che le analisi chimiche si riportano a tanto per 100; diamole, e vedremo che le sostanze azotate figurano in buona dose; quindi è considerevole la quantità di azoto.

Digitized by Google

	Umidità	Ceneri	Albuminoidi	Materie grasse	Carboidrati	Nitrogeno	Fibra	Pentossido fosforico nella farina	Pentossido fosforico nella cenere	Varietà di paste
	IN 100									
1. Paste di prima qualità, bianche, al prezzo di L. 0.60 il chilogramma.	12.95	0.84	11.09	0.94	74.14	1.77	0.40	0.40	47.51	Maccheroncelli Perciattelli Vermicelli Lasagne
2. Paste di seconda qualità, brune al prezzo di L. 0.55 il chilogramma.	12.55	0.94	10.90	1.29	74.31	1.74	0.48	0.39	43.15	Maccheroni da zita Maccheroni mezzani Maccheroncelli Perciattelli Lingua di passero Tagliarelli
3. Paste di terza qualità, brunastre, al prezzo di L. 0.45 il chilogramma.	12.76	0.99	12.20	1.39	72.65	1.95	0.48	0.45	44.70	Maccheroncelli id. Perciattelli Tagliarelli
4. Paste di quarta qualità, di colore bruno, al prezzo di L. 0.40 il chilogr.	12.15	1.65	12.07	1.94	72.17	1.93	1.32	0.78	48.12	Perciattelli Lasagne
5. Paste di quinta qualità, di colore molto scuro, al prezzo di L. 0.35 il chilogramma.	9.94	1.97	13.53	2.32	72.19	2.16	1.41	0.93	47.21	Maccheroncelli Maccheroni id. Tagliarelli
Media generale	12.07	1.27	11.96	1.57	73.09	1.91	0.82	0.59	46.13	

Il pane di frumento, stando al valente Alessandri (V. pag. 36), darebbe se proveniente:

da pasta molle in sostanze proteiche 8.600
» soda » » 9.100

È poi da osservarsi che le sostanze azotate si riscontrano nelle paste di S. Giovanni a Teduccio (Napoli) in ragione inversa del prezzo delle paste stesse; difatti le paste di:

1ª qual. bianche	a L. 0.60 il kg.;	gli albumi-	11.09	%
3ª » brunastre	» 0.45 » ;	noidi ascen-	12.20	»
5ª » molto scure	» 0.35 » ;	dono a	13.53	»

Digitized by Google

Non è adunque in Italia che manchi il cibo buono agli agricoltori; manca invece il denaro per procurarselo.

Qui vogliamo ripetere per l'Italia quanto l'insigne Economista di Dublino I. K. Ingram scrisse nelle sua pregiatissima *Storia della Economia politica* (1) a pag. 53.

« Roscher ritiene, che Locke, Petty e Nort formino quel triumvirato di eminenti economisti britannici della seconda fase moderna, nella quale i metodi finanziari del medio-evo riconosciuti insufficienti non potevano raggiungere i loro scopi militari e politici in altri modi che mediante l'aumento delle imposizioni presupponenti una maggiore ricchezza della comunità. Il triunvirato pose le fondamenta di una dottrina nuova più razionale che è quella dei mercantilisti.... pag. 54. » Ingram continua: « Roscher annette troppo valore ad una popolazione numerosa, e in questo punto è d'accordo con Petty. Quanto ai salari osserva che il loro ammontare deve esser tale da soddisfare ai bisogni necessari dell'operaio; quando il costo della vita cresce, i salari devono crescere in egual misura, altrimenti la popolazione lavoratrice è costretta a vivere coi soccorsi distribuiti ai poveri. Considera lo scemare della rendita fondiaria come un segno sicuro della decadenza in cui versa la ricchezza nazionale. « Le tasse, in qualunque modo sieno ordinate, e da qualsiasi mano sieno immediatamente percepite in un paese dove la terra forma un gran capitale, vanno nella massima parte a ripercuotersi sulla terra. »

Per quest'ultima proposizione Locke può considerarsi come precursore dell'imposta unica dei fisiocrati.

E sta bene ripetere per l'Italia anche quanto disse Ingram, v. pag. 58, riguardo alla Francia, ove nella prima parte

(1) La prima traduzione italiana dell'avvocato Adolfo Debarbieri, 1892. L Roux e C. Editori, Torino-Roma.

Digitized by Google

del secolo XVIII i più chiari e vigorosi intelletti erano disposti ad accogliere i principî più liberali e razionali esposti dai pensatori Inglesi. Dice Ingram: « La condizione non florida, miserabile anzi, della popolazione agricola, il peso oppressivo e l'ineguale ripartizione delle imposte, lo stato malsano delle finanze pubbliche, avevano prodotto un sentimento generale di irrequietudine ed avevano partorito una energica protesta, formulata da distinti scrittori contro la politica di Colbert e in favore di una completa riforma. Il più importante fra questi scrittori fu Pierre Boisguillebert, il quale divideva gli uomini in due classi: quelli che non fanno niente e godono di ogni bene, e quelli che lavorano da mattina a sera, senza guadagnarsi che una ben misera sussistenza. Boisguillebert voleva ad ogni modo favorire questa classe, insistendo con ispeciale energia sui diritti dell' agricoltura piombata in Francia in un immeritato abbandono. Mirando al miglioramento di essa, propone che le tasse indirette sieno sostituite da una tassa sul reddito, ripristinando il pagamento delle imposte in natura, allo scopo di ottenere uguaglianza nei pesi tributarî ed eliminare ogni elemento d' arbitrio.

Il maresciallo di Vauban (1633-1707) seguì la stessa linea generale, ed insistè sull' idea che il Governo deva mirare al benessere di tutti gli ordini della comunità; che tutti hanno diritto ad uguale favore e aiuto; che la classe inferiore della società sovente disprezzata ed oltraggiata è la base dell' organizzazione sociale; che il lavoro è fondamento di ogni ricchezza e l' agricoltura è la più importante specie di lavoro; che la più essenziale condizione di un' industria fiorente è la libertà; e che tutte le restrizioni non necessarie o eccessive o poste alle manifatture nonchè ai commerci dovrebbero essere tolte. Il saggio economico che porta il titolo di *Projet d'une Dîme Royale* (1707) fu messo all' indice dalle autorità francesi, e gli valse la perdita del favore sovrano »: questo è il premio che ottenne!

È quì ci sta bene riprodurre l' idea svolta dall' Egre-

Digitized by Google

gio Monselise, ben inteso non accettando il sorgo Ambra o sorgo primaticcio come pianta alimentare dell' uomo, nè essendo io del parere che l' uso del mais debba riuscire insufficiente alla riparazione del lavoro muscolare del contadino per il fatto che non è scompagnato da qualsiasi altro nutrimento, e, se mai vi è costretto, ciò dipende, come l' abbiamo veduto, da cause speciali. Egli scrive: « Non esiterei ad associarmi al pensiero di coloro i quali ritengono che l' uso del mais, scompagnato da qualsiasi altro nutrimento, debba riuscire insufficiente alla riparazione del lavoro muscolare del contadino. Ove il problema fosse riducibile effettivamente in tali termini, mi pare che la via della soluzione sarebbe la seguente: « *cercare il modo pel quale si possa diminuire la produzione del mais ad incremento di altri vegetali, nei quali il contadino abbia a rinvenire, direttamente o indirettamente, il complemento della sua nutrizione.* »

« Posta la questione in tali termini, sembrerebbe che l' Ambra primaticcia fosse destinata a compiere essa codesta funzione, a produrre cioè nei nostri sistemi agricoli l' invocato mutamento di vita economica al povero lavoratore. Nè è molto lungo il dimostrarlo. Se in una provincia, nella quale si coltivino attualmente 50 mila ettari di terreno a frumentone, se ne coltivassero per l' avvenire soltanto 25 mila, dedicandone gli altri 25 mila alla produziene dell' Ambra, non è egli vero che il proprietario sarebbe costretto a corrispondere al giornaliero non più un salario espresso totalmente in quintali di mais, bensì una parte in denaro? E di conseguenza, allorquando il giornaliero non potesse, come accadrebbe, rinvenire il mais in quella quantità che gli è necessaria, non è egli vero che dovrebbe completare diversamente le sue provvisioni?..... Io penso quindi che l' introduzione dell' Ambra debba imporre un limite alla produzione del mais; attalchè, alla conseguente deficienza di esso, abbia a corrisponderne un prezzo relativamente elevato, e tale ad ogni modo da ob-

Digitized by Google

bligare il giornaliero a rivolgersi, in parte almeno, ad un altro prodotto alimentare, il quale, meno dispendioso da un lato, sia al tempo stesso meglio rispondente alle esigenze delle sue contrastate forze. »

Secondo me l'amico Monselise non alluderà al grano del sorgo Ambra come cibo; alluderà invece al denaro che il contadino potrà ricevere in parte come salario per la coltivazione dell' Ambra quale pianta industriale.

L' operaio italiano consumerebbe al giorno, secondo L. Rancke: sostanze albuminoidi 167, sostanza grassa 117, carburi idrati 675.

Supponiamo pure che questo operaio sia un lavoratore di campi; e che durante alcuni lavori riceva una razione giornaliera nella quale figurino le stesse sostanze nella stessa quantità. L. Rancke in una nota dice: « l' operaio italiano consuma al giorno 100 gr. di sorgoturco e 178 gr. di cacio. » L' operaio italiano del Rancke deve essere senza dubbio un operaio che non figura fra i lavoratori dei campi, giacchè la quantità di farina di sorgoturco che esso di ordinario consuma è maggiore.

Il Rancke parla anche di lavoratore dei campi al quale assegna 143 di albumina, 108 di sostanze grasse, 788 di carburi idrati; meno albumina e meno sostanze grasse e più carburi idrati che nella razione dell' operaio su ricordato. Il Chiarissimo L. Rancke battezza il lavoratore dei campi col termine *Bauernknecht*, che, secondo l' Illustre Iacini, corrisponde alle parole: cafoni, braccianti italiani, e secondo Berti-Pichat ai lavoratori applicati all' agricoltura in qualità di *salariati*, *giornalieri*, *cottimisti*; comprendendosi nell' istesso gruppo anche gli stipendiati subalterni applicati alla stessa (come cavallari, boari, cascinai, porcai, pastori, prataiuoli, risaiuoli ed altri diversi).

Nei giorni di lavori intensi il vitto supererà anche la razione di cui parla Rancke; ma le giornate di lavoro in via ordinaria a quanto ascendono? E fra queste giornate quali sono quelle destinate a lavori di qualche entità?

Digitized by Google

In generale si calcola dai 250 ai 280 giorni di lavoro all' anno. Nell' Italia media, una volta almeno, ce n' erano soltanto 240; giorni 63 erano giorni di feste con esclusione del lavoro; giorni 62 erano di cattivo tempo; durante 125 giorni adunque il bracciante e qualche altro lavoratore non riceveranno nulla in denaro, e durante i 240 di lavoro il salario per molti è limitato. Il vitto più sostanzioso, abbondante, col vino che riceve, si limita a poche giornate; ammettiamo pure che in quelle giornate il vitto lo abbia, oltre al lavoratore, anche quanti ne costituiscono la famiglia. È perciò ammissibile che durante tutto l' anno l' alimento dell' operaio di campagna sia rappresentato dai gr. 167 di albumina, 117 di sostanza grassa, e 675 di carburi idrati, alimento che non è dei più lauti, trovandovi soltanto gr. 18.72 di azoto e gr. 396 di carbonio ?

Molte volte, durante molti giorni, potrà riempirsi il ventre di polenta, la quale, ove costituisse il solo cibo, dovrebbe esser molta ; quantità però che va diminuita associandola ad altri alimenti, alimenti che devono acquistarsi.

Se l' intenzione dell' Egregio Galanti, per quanto ebbe a dire, di procurare all' Italia un quarto prodotto rimuneratore, V. pag. 20 e 32, è quella dell'Egregio Monselise niente di meglio, poichè al coltivatore ed al lavoratore dei campi si procurerà denaro. Ma nè al lavoratore dei campi, nè all'operaio in generale auguriamo pane di durra; di quella durra che stando ai conti ricordati nelle pagine precedenti costerebbe quanto il frumento, quel frumento tanto bene accetto alle popolazioni di Massaua per il pane che da esso si ottiene.

Ricordo qui, a conforto dei Signori Prof. Monselise e Galanti, che negli *Atti per l' Inchiesta Agraria* ecc. Vol. I°, Fascicolo 1°, (Proemio dell' Illustre Presidente, Senatore Iacini) a pag. 10 si legge: « L' ideale della nostra agricoltura deve consistere, non già precisamente nel cavare

Digitized by Google

dal suolo d' Italia tutto il grano che occorre al consumo de' suoi abitanti, bensì nel cavarne il massimo possibile, ed al maggior buon mercato da quel tanto di suolo nazionale, in cui la coltivazione di esso può dare un profitto maggiore, a parità di superficie, che non altre colture preziose, le quali ci sono consentite dalle condizioni eccezionali del nostro clima. Coltivare grano, dove tali colture sono attuabili e danno un maggior lucro, per il solo scopo di soddisfare pienamente al bisogno interno che vi è di grano, non sarebbe un consiglio serio. Che se, con l' utilizzare nel modo più razionale e più proficuo le specialità agronomiche del territorio italiano, venisse a ridursi la superficie riservata alla coltivazione del grano, e, malgrado i metodi più intensivi applicati a tale coltivazione, risultasse che non ne produciamo abbastanza per il consumo interno, poco male ci sarebbe, se riuscissimo in contraccambio ad esportare un valore ingente di materie prime ricavate dal nostro suolo, o gregge o manifatturate di prima mano, vale a dire di frutta e di ortaggi precoci, di latticini, di bestiame da carne, di seta, di lino, di canape, di vino, di riso, di olì, di tabacco, di agrumi, di castagne, ecc., cosicchè una frazione di tal valore ci mettesse in grado d' importare dall' inesauribile bacino del Mississipì o dalla Russia meridionale il supplemento di grano che ci occorresse. »

Migliorino le condizioni economiche del contadino; il salario gli procuri i mezzi di sussistenza e, siccome il contadino è pure uomo, qualche mezzo di godimento; gli si procuri insomma del denaro, ed il suo cibo preparato colla cucina italiana sarà buono.

De Cesare insegna che, per la vera ed esatta determinazione del salario, bisogna anche metterlo in relazione colle spese occorrenti al mantenimento del lavoratore..... ed influisce ad alterarlo in più od in meno sopra tutto in caro delle sussistenze, delle case, dei vestiti.

Il mestiere del contadino, scrive Berti-Pichat, « è il

Digitized by Google

più affatichevole e disagiato di tutti. I contadini poveri stentano per necessità: quelli in buono stato, volendo migliorare condizione, stentano per avarizia. In caso di malattia, i più necessitosi periscono per mancanza di mezzi; i meglio stanti, calcolando un paio di lire qualche cosa più della vita dei loro simili, colla scusa del destino riduconsi a chiamare il medico quando è ora di chiamare il becchino. Se hanno scarso nutrimento, s' ingegnano di renderlo anche pessimo ».

Meglio pagato il contadino, meno male, forse anche inutile, nè raccomandabile nel Veneto, di ricorrere al pane *Anelli* composto di kg. 50 di farina di sorgoturco, kg. 20 di farina di segala, kg. 30 di farina di frumento, e si potrà fare a meno del pane *Liebig*, composto di farina di frumento e di segala, alle quali farine vanno uniti carbonato di soda, sale comune ed acqua contenente 2, ettog. 1 di acido cloridrico. Meglio pagato, non verranno per lui nè per la sua famiglia, giorni che gli facciano desiderare il pasto degli Svedesi i quali spesso ricorrono al pane di corteccia di pino silvestre e farina che contiene 5.77 di sostanza azotata, di pane di paglia (avena e spiche d' orzo), più un po' di farina con 4.98 di sostanze azotate, di pane di semi di acetosa con erbe di bosco, più lievito e sale con 5.25; di sostanze azotate; ed in anni di carestia di pane composto di paglia e corteccie con 9.14 di sostanza azotata, pane che per la digestione richiederà e ventricoli ed intestini che rammentino le pietre destinate a macinare i grani.

Nè il contadino sarà per invidiare gli Abissinesi, i quali, per il pasto di nozze, ricorrono a vivande consistenti in pezzetti minuti di carne al *suo*, in durra o ceci; oppure in un denso miscuglio di latte e *berberì* pepe eccitatissimo. La bevanda è la *tsua*, specie di birra formata di durra ridotta in farina, poi fermentata nell'acqua con una piccola quantità di miele in aggiunta. Tutti, superiori e inferiori, hanno pasto eguale: la differenza, fra gli uni e gli altri, sta nella maggior pulizia e buona preparazione

Digitized by Google

delle vivande riserbate ai maggiorenti. I capi non si contentano della birra, bevono il *mies* (idromele) servito in bottigliette di vetro senza bicchiere.

Questo si leggeva nell' ultimo numero dell' *Illustrazione Italiana*.

In occasione degli sposalizi nelle nostre campagne si mangia ben meglio, così pure meglio si beve.

Digitized by Google

SULLA SOLIDIFICAZIONE DELLE AMALGAME

Lavoro sperimentale

DI

DOMENICO MAZZOTTO

È ben noto il modo di comportarsi delle leghe binarie quando vengono raffreddate a partire da una temperatura in cui sieno perfettamente liquide. Il loro raffreddamento si può, in generale, distinguere in quattro stadii consecutivi distinti:

nel 1° stadio la lega si raffredda regolarmente rimanendo omogenea e completamente liquida;

nel 2° la sua velocità di raffreddamento discende al di sotto del valore normale, e nello stesso tempo si formano in seno alla lega delle particelle solide che vanno aumentando coll'abbassarsi della temperatura;

nel 3° l'abbassamento di temperatura si arresta, e quivi la lega si solidifica completamente;

nel 4° la lega si raffredda regolarmente.

La temperatura alla quale avviene l'arresto del terzo stadio è costante per tutte le leghe degli stessi metalli, indipendente cioè dalle proporzioni in cui essi si trovano uniti; col variare di queste proporzioni varia invece la temperatura alla quale incomincia il 2° stadio, e precisamente, essa va avvicinandosi alla temperatura fissa del 3°, di mano in mano che la composizione della lega va avvicinandosi a quella di una lega a proporzioni definite per la quale il

Digitized by Google

2° stadio scompare. Tale lega, che si comporta, nel raffreddarsi, come un metallo puro, ha ricevuto, impropriamente, il nome di *lega chimica*, io la chiamerò piuttosto *lega stabile* per indicare che essa non è una combinazione chimica dei due metalli, ma semplicemente una lega nella quale non avviene il fenomeno della liquazione il quale si compie, nelle altre leghe, durante il 2° stadio del raffreddamento.

Gli stessi stadî si succedono, in ordine inverso, se si riscalda la lega solida fino a perfetta liquidità.

Questi fatti si sogliono spiegare in questo modo:

Una lega liquida si deve in generale considerare come una soluzione reciproca dei due metalli: nel 1° stadio la lega si raffredda regolarmente perchè rimane perfettamente liquida, ma, ad una certa temperatura, la soluzione diventa satura di uno dei metalli, questo allora incomincia a solidificarsi il che dà luogo al rallentamento caratteristico del 2° stadio; col procedere della solidificazione di detto metallo, diminuisce la quantità di questo che serve di solvente all' altro, finchè arriva un punto in cui la soluzione diventa satura anche rispetto all'altro metallo, e da quel momento i due metalli si solidificano insieme nelle proporzioni in cui si trovano l'uno nell'altro disciolti; restando così costante la composizione della lega, resta pure costante la temperatura alla quale essa si solidifica, e si ha quindi a quella temperatura l'arresto del termometro caratteristico del 3° stadio; finalmente, solidificata che sia la lega, sopravviene il raffreddamento regolare del 4° stadio.

Se, inizialmente, si saranno uniti i metalli nelle proporzioni opportune perchè la lega diventi contemporaneamente satura di entrambi, si avrà la *lega stabile* che si solidificherà completamente ad una temperatura fissa (1).

(1) Vedi in proposito la Memoria dell' autore:
Mazzotto. *Determinazione delle calorie di fusione delle leghe binarie.* Memorie del R. Istituto Lombardo. Vol. XVI, pag. 1, 1886.

Digitized by Google

Non sono state fatte, per quanto io sappia, delle esperienze alquanto estese per conoscere se anche le amalgame si comportino in modo analogo alle leghe per cui credetti utile di occuparmi di tale questione. (1)

Tali esperienze presentano delle difficoltà speciali che non si incontrano colle leghe in causa del basso punto di solidificazione del mercurio; infatti il punto fisso di solidificazione della *lega stabile* è, in ogni caso, inferiore a quella del metallo più fusibile, e così deve essere perchè l' altro metallo in esso disciolto deve abbassarne il punto di solidificazione. Se esistono quindi le *amalgame stabili*, queste dovrebbero avere il loro punto di solidificazione al di sotto di — 39°, e si dovrebbe quindi, per riconoscerle, eseguire il raffreddamento in ambienti a temperature costanti e molto più basse di quel punto, il che presenta in pratica delle difficoltà non superabili coi mezzi esperimentali che sono a mia disposizione.

Si può rendere più facile l'esecuzione degli esperimenti studiando le amalgame col mezzo del riscaldamento, inquantochè, come già dissi e come dimostrai esperimentalmente (2), gli stadî del raffreddamento si riproducono in in ordine inverso nel riscaldamento; resta però sempre la difficoltà che il termometro ad alcool che si deve adoperare per le temperature al di sotto di — 39° non può più servire per le temperature molto elevate alle quali incomincia la solidificazione delle amalgame più povere di mercurio.

Stabilii perciò di incominciare lo studio delle amalgame durante la loro solidificazione, raffreddandole in ambiente a temperatura ordinaria, e di completarlo poi con altre determinazioni eseguite col riscaldamento a partire da temperature molto basse.

(1) Avea già ultimato il presente lavoro quando comparve negli *Annali di Wiedemann* Vol. XLVI pag. 177 una memoria dello Scütz sopra il calore specifico delle leghe fusibili ed amalgame; dei risultati ottenuti dallo Scütz parlerò in una prossima memoria

(2) Mazzotto, Memoria citata.

Digitized by Google

Col metodo del raffreddamento studiai una serie di amalgame di stagno, piombo e cadmio preparate unendo i metalli puri nelle proporzioni volumetriche semplici seguenti:

$$\text{Vol}\begin{cases}\text{Hg}\\ \text{altro metallo}\end{cases} = \frac{8}{1}\ \frac{4}{1}\ \frac{2}{1}\ \frac{1}{1}\ \frac{1}{2}\ \frac{1}{4}\ \frac{1}{8}$$

alle quali aggiunsi, nel caso del piombo, qualche amalgama di composizione intermedia.

Preparai le amalgame sciogliendo, a caldo, i metalli nel mercurio, entro un crogiuolo sottilissimo di ferro, affumicato esternamente, munito di coperchio, di mescolatore e di termometro, nel quale facea solidificare e rifondere l'amalgama replicatamente.

Per eseguire una determinazione, riscaldava lentamente il crogiuolo fino alla temperatura di 320° circa, e, dopo averlo mantenuto alquanto a questa temperatura mescolando continuamente l' amalgama, lo lasciava raffreddare nell'aria la cui temperatura era mantenuta costante a 10° durante tutto il corso delle esperienze.

Durante il raffreddamento, notava gli istanti in cui la colonna termometrica passava per determinate divisioni della scala, prese quanto più vicino era possibile. Prima di fare queste osservazioni, e dopo di esse, faceva, in modo analogo, delle determinazioni di confronto collo stesso crogiuolo contenente un volume di mercurio uguale a quello dell'amalgama, e, calcolando poi i rapporti fra i tempi rispettivamente impiegati dalle amalgame e dal mercurio a percorrere lo stesso intervallo di temperatura, potea riconoscere, dalla costanza o variazione di questi rapporti, in quali punti l'amalgama si raffreddava normalmente ed in quali il suo raffreddamento era rallentato da emissione di calore dovuta a parziale solidificazione.

Infatti, indichiamo con t' il tempo impiegato dal crogiuolo contenente l'amalgama a discendere di un certo in-

Digitized by Google

tervallo, ΔT, di temperatura: con Q' la quantità di calore che esso intanto emette, in media, nell'unità di tempo: con E' il suo equivalente in acqua e con t, Q, E, le quantità analoghe ottenute nelle esperienze di confronto col mercurio, fra lo stesso intervallo di temperatura.

Nel caso che l'amalgama non assorba nè emetta nel frattempo altro calore che quello dovuto alla sua capacità termica, si avrà

$$(1) \qquad \Delta T = \frac{Q't'}{E'} \qquad \Delta T = \frac{Qt}{E}$$

da cui, indicando con R il rapporto $t' : t$ si ha:

$$R = \frac{t'}{t} = \frac{Q}{Q_1} \times \frac{E'}{E} .$$

Il rapporto $\frac{Q}{Q_1}$ che figura in questa formula è costante, e sarà uguale all'unità se, come nel caso attuale, le amalgame ed il mercurio sono contenute nello stesso recipiente ed hanno ugual volume, ed è pure sensibilmente costante il rapporto $\frac{E'}{E}$, giacchè esso non subisce che le deboli variazioni dipendenti dalla legge differente colla quale nei due corpi varia il calore specifico colla temperatura; sarà quindi costante anche il rapporto R.

Ma questa costanza cesserà di aver luogo negli intervalli di temperatura in cui l' amalgama subisce una parziale solidificazione, giacchè in essi il valore di R aumenta considerevolmente al di sopra del valore normale; tali variazioni di R servono adunque ad indicare i punti in cui l'amalgama si va solidificando.

Gli stessi rapporti servono poi anche a calcolare il calore svolto dalla sola solidificazione nei singoli intervalli di temperatura.

Infatti, se indichiamo con t' il tempo impiegato dal

Digitized by Google

termometro a discendere di un intervallo di temperatura Δ T nel quale sia avvenuta una parziale solidificazione, e con t'' il tempo che vi avrebbe impiegato se la solidificazione non fosse avvenuta, il calore svolto rispettivamente nei due casi sarebbe

$$t' \, Q' \qquad \text{e} \qquad t'' \, Q'$$

e quindi il calore, C, svolto per la sola solidificazione sarà

$$C = (t' - t'') \, Q' = \left(\frac{t'}{t} - \frac{t''}{t}\right) t \, Q'$$

ed indicando con p il peso dell'amalgama, le calorie, c, svolte dall'unità di peso saranno:

$$c = (R - R') \frac{t}{p} Q'$$

nella quale si è posto $R = \frac{t'}{t}$ ed $R' = \frac{t''}{t}$.

Sostituendo a t il valore tolto dalla seconda delle (1), si ha

$$(2) \qquad c = (R - R_1) \frac{Q'}{Q} \frac{E}{p} \Delta T$$

e siccome nel nostro caso il rapporto $\frac{Q'}{Q}$ è uguale all'unità, la formula diventa

$$(3) \qquad c = (R - R_1) \frac{E}{p} \Delta T$$

la quale serve a calcolare il numero c di calorie che si svolgono dall' unità di peso di amalgama in causa della parziale solidificazione che avviene nell' intervallo di temperatura ΔT. Per avere poi le calorie totali svolte nella solidificazione dell' unità di peso di amalgama, o di qua-

Digitized by Google

lunque altro corpo posto in sua vece, non si avrà che da sommare i valori di c per tutti gli intervalli ΔT entro i quali la solidificazione ebbe luogo.

Il rapporto R che figura in queste formule è quello che si calcola direttamente dai valori esperimentali nel modo anzidetto; in quanto al rapporto R_1, il quale esprime il valore che assumerebbe normalmente R se nel corrispondente intervallo di temperatura non avvenisse cambiamento di stato, lo si ricava facilmente con una interpolazione dai valori che assume R negli intervalli di temperatura che precedono e che seguono quelli nei quali avviene la solidificazione.

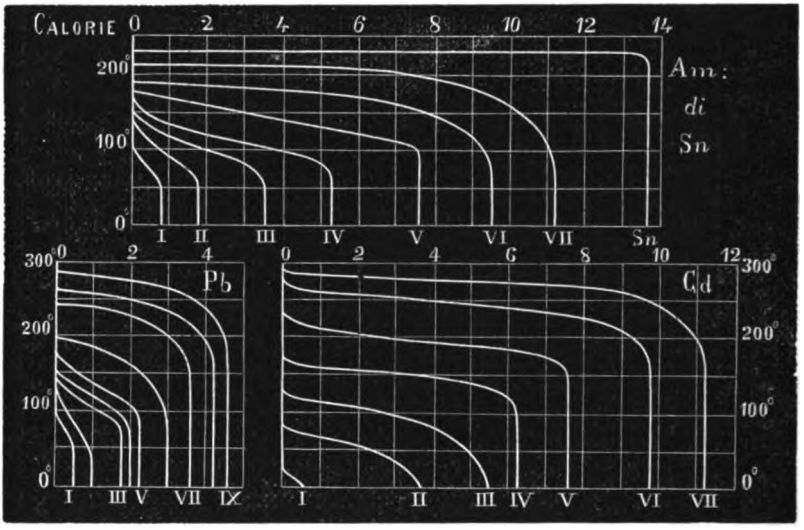
Il valore di E fu dedotto col mezzo di una esperienza preliminare eseguita col crogiuolo contenente, invece dell'amalgama, un'egual volume di stagno puro, il cui calore di fusione c è noto. La formula (3) dà quindi il valore di E.

Applicando in tal modo la formula (3) determinai le quantità di calore svolte, per la sola solidificazione delle amalgame, fra intervalli successivi di 5 gradi, e la somma di tutti questi valori mi diede le calorie di solidificazione svolte durante tutto il raffreddamento.

Col mezzo di questi valori costruii i diagrammi della figura seguente, i quali rappresentano il numero di calorie svolte da un chilogramma di amalgama (ascisse), in funzione delle temperature (ordinate). Da essi si rilevano facilmente, sia le calorie totali di solidificazione svolte fino a 20°, come le quantità parziali di esse emanate alle singole temperature. In questi diagrammi si diede a ciascuna amalgama il numero d'ordine che essa porta nelle seguenti tabelle numeriche dalle quali si potrà riconoscere le rispettive composizioni. Ai diagrammi delle amalgame di stagno se ne aggiunse, per confronto, uno ottenuto collo stagno puro.

Digitized by Google

Calorie di solidificazione di 1 kg. di amalgama fino a 20°



Osservando questi diagrammi nel loro complesso si riconosce:

1.° che la solidificazione incomincia a temperatura tanto più bassa quanto minore è la quantità del metallo amalgamato;

2.° che durante la solidificazione la temperatura va continuamente diminuendo e non si ha quindi alcun punto fisso di solidificazione al di sopra di 20°;

3.° che compiuta la solidificazione le amalgame si raffreddano seguendo le leggi ordinarie del raffreddamento.

Alla discussione dei valori trovati per le calorie di fusione svolte da queste amalgame fino ai 20° serviranno le seguenti tabelle nelle quali sono raccolti i dati esperimentali ed insieme ad essi è indicato, nelle due ultime righe di ogni tabella, il numero di calorie che i due metalli amalgamati svilupperebbero nel solidificarsi se fossero soli. Questi valori li calcolai moltiplicando il peso di ciascun metallo esistente in 1 kg. di amalgama per le rispettive calorie di fusione che sono, secondo i dati del Person, per lo stagno 14,3, pel piombo 5,36, pel cadmio 13,6 e pel mercurio 2,8.

Digitized by Google

Calorie di solidificazione riferite al kilogramma

TABELLA I. *Amalgame di stagno.*

N.° d'ordine nei diagrammi		I	II	III	IV	V	VI	VII
Volume del . .	Mercurio	8	4	2	1	1	1	1
	Stagno	1	1	1	1	2	4	8
Peso dell'amalg. adoperata gr.		416,5	374,5	338,4	310,2	272,5	245,1	227,3
Peso per mille di	Mercurio	937	881	768	659	483	317	189
	Stagno	63	119	232	341	517	683	811
Calorie di solidificazione . .		0,87	1,85	3,52	5,20	7,72	9,67	11,11
Calorie di solidific. calcolate pel solo	Mercurio	2,62	2,47	2,15	1,85	1,35	0,89	0,53
	Stagno	0,90	1,70	3,32	4,88	7,39	9,77	11,59

TABELLA II. *Amalgame di piombo.*

N. d'ord. nei diagr.		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Volume del	Hg	8	4	2	3	1	1	1	1	1
	Pb	1	1	1	2	1	2	4	6	8
Peso dell' amalg. adoperata gr.		409,4	401,2	387,7	380,8	371,0	355,3	352,9	337,4	334,7
Peso per mille di	Hg	902	826	706	642	544	375	230	166	130
	Pb	98	174	294	358	456	625	770	834	870
Calorie di solidific.		0,57	1.03	1,84	2,01	2,31	3,05	3,71	4,15	4,50
Calorie di solidific. calcolate pel solo	Hg	2,53	2,31	1,98	1,80	1,52	1,05	0,64	0,46	0,36
	Pb	0,53	0,94	1,59	1,93	2,46	3,37	4,16	4,50	4,70

Digitized by Google

TABELLA III. *Amalgame di cadmio.*

N.° d'ordine nei diagrammi		I	II	III	IV	V	VI	VII
Volume del . .	Mercurio / Cadmio	8/1	4/1	2/1	1/1	1/2	1/4	1/8
Peso dell'amalg. adoperata gr.		404,2	388,2	367,0	337,0	309,4	287,0	246,7
Peso per mille di	Mercurio	927	863	758	611	440	282	163
	Cadmio	73	137	242	389	560	718	837
Calorie di solidificazione . .		0,6 (1)	3,26 (2)	5,36 (3)	6,28	7,70	9,90	11.12
Calorie di solidific. calcolate pel solo	Mercurio	2,59	2,42	2,12	1,71	1,23	0,79	0,46
	Cadmio	0,99	1,86	3,29	5,29	7.61	9,76	11,38

Se, incominciando dalla tabella I, confrontiamo i valori contenuti nelle ultime tre righe, vediamo che le calorie di solidificazione svolte fino a 20° dalle amalgame di stagno sono, a pochi centesimi di differenza, uguali a quelle che svilupperebbe nel solidificarsi il solo stagno in esse contenuto. L'approssimazione è sufficiente avuto riguardo: alle imperfezioni del metodo del raffreddamento il quale però è il solo che si possa applicare al caso di corpi che, come questi, si solidificano gradualmente in un intervallo di temperatura di oltre 100°: alla incertezza dei dati stessi del Person la quale fu da me in altra occasione rilevata (4), ed alla probabile variazione del calore di fusione colla temperatura.

(1) A 20° la solidificazione era appena incominciata.
(2) » » » » molto incompleta
(3) » » » » quasi completa.
(4) Mazzotto, Memoria citata, pag 10.

Digitized by Google

Se esaminiamo la tabelle delle amalgame di piombo si vede che, anche per esse, il calore di solidificazione è sensibilmente uguale a quello che sarebbe dovuto al solo piombo in esse contenuto, anzi è in generale un pò inferiore, così che se a questo si aggiungesse, sia pur per le amalgame più concentrate, il calore che dovrebbe svilupparsi nella solidificazione del mercurio che esse contengono, si avrebbero dei valori soverchiamente grandi in confronto di quelli trovati.

Si deve adunque ammettere che all'atto della solidificazione delle amalgame di stagno e di piombo, si solidifichi solo il metallo amalgamato e rimanga il mercurio allo stato liquido.

Differente è il fatto che si rileva dalla tabella delle amalgame di cadmio. Se osserviamo le tre ultime amalgame che sono le più ricche di cadmio, rileviamo che per esse, come per le amalgame di piombo e di stagno, il calore di solidificazione è sensibilmente uguale a quello che sarebbe dovuto al solo cadmio, ma non è più così colle altre amalgame, giacchè in queste il calore di solidificazione va rapidamente crescendo rispetto a quello che competerebbe al solo cadmio, di mano in mano che aumenta la quantità di mercurio in esse contenuto. Convien quindi ammettere che, almeno in queste ultime, insieme al cadmio si solidifichi anche del mercurio.

Ritengo però che non si possa ammettere che il cadmio ed il mercurio si uniscano a formare una amalgama chimica in proporzioni fisse, poichè tale amalgama dovrebbe avere un punto suo proprio di fusione, ed i diagrammi dovrebbero indicare in questo punto una emissione di calore tanto maggiore quanto più le amalgame alle quali essi si riferiscono si avvicinano ad avere le proporzioni della amalgama chimica. Ma, siccome i diagrammi non segnalano alcun punto di tal fatta, si deve ammettere che le proporzioni secondo le quali il cadmio ed il mercurio si solidificano insieme vadano continuamente variando, e pre-

Digitized by Google

cisamente, i fatti osservati si possono spiegare ammettendo che un dato peso di cadmio si solidifichi insieme a quantità di mercurio che sieno minime o nulle a temperature elevate e vadano man mano aumentando coll'abbassarsi della temperatura.

Questa intima unione del cadmio col mercurio sarebbe confermata dal fatto che, a parità di composizione volumetrica, le amalgame di cadmio sono molto più compatte delle amalgame di stagno e di piombo.

In altra memoria si esporranno i risultati ottenuti studiando le amalgame durante la loro liquefazione.

Dal Gabinetto di Fisica del R. Istituto Tecnico di Torino
Giugno 1893.

Digitized by Google

SULLA VARIAZIONE
DELLA FORZA ELETTROMOTRICE
DELLE COPPIE A SELENIO SOTTO L'INFLUENZA DELLA LUCE (1)

Nota

DEL DOTT. GIOVANNI BOZZOLA

I diversi autori che studiarono le proprietà elettriche del Selenio cristallino quando venga illuminato, usarono metodi differenti nel costruire i loro preparati. Mi limito ad accennare quello adottato dal Sig. Uljanin (2) nel preparare le cosidette coppie a Selenio, perchè mi sembra uno dei più adatti. Colloca egli due pezzi rettangolari di vetro leggermente platinati da una faccia su una piastra di ferro che riscalda mediante un becco di Bunsen: quando i vetri sono sufficientemente caldi strofina su uno di essi, dalla parte del platino, un bastoncino di Selenio così da depositarne uno straterello uniforme, quindi appoggia l'altra lastra colla faccia platinata sul Selenio in maniera che dall'una e dall'altra parte sopravvanzi un poco il vetro platinato sul quale stagna due striscie di ottone. Il contatto diretto fra le due piastre di vetro viene evitato frapponendovi delle strisciette di mica. Introduce quindi le cop-

(1) Questo lavoro venne eseguito nel Laboratorio dell'Istituto Fisico della R. Università di Padova diretto dal prof. Angelo Battelli.

(2) *Wied. Ann.* Bd. XXXIX. 245, 1888.

Digitized by Google

pie così preparate in un bagno di paraffina che portato a circa 195° vi si mantiene per quasi due ore. Col successivo raffreddamento ottiene delle coppie a Selenio cristallino sensibili alla luce in doppia maniera.

La prima consiste in ciò che quando si illumina l'una o l'altra faccia del Selenio attraverso il vetro platinato la resistenza elettrica della coppia diminuisce. L'altra è che messa la coppia in comunicazione con un elettrometro ed illuminatala si manifesta una differenza di potenziale fra i due elettrodi, essendo l'elettrodo illuminato negativo rispetto a quello che rimane nell'oscurità.

È di questo secondo fenomeno presentato dalle coppie a Selenio e scoperto per la prima volta nel 1876 da Adams e Day (1) che intendo occuparmi in questa breve nota, esponendo alcuni esperimenti che mi sembra tendano a provare come in questo caso vi sia una diretta trasformazione dell'energia luminosa in energia elettrica.

Il Selenio del commercio per quanto puro si dica contiene sempre delle impurità rappresentate da Cu, Pb, Bi, ecc. e apparecchiandone delle coppie col fonderlo sopra piastra metallica si viene ad aumentare la quantità di Seleniuri che compongono la coppie stesse. Dimodochè quando noi abbiamo una coppia foto-elettrica di questo genere dobbiamo considerarla formata da una pasta di Seleniuri metallici i quali involgono come in una rete conduttrice una quantità più o meno grande di cristallini, presso a poco come la malta che circonda i mattoni di un muro. Ed io appunto volli osservare col microscopio la superficie di varie coppie a Selenio da me apparecchiate per scopo particolare. Il Selenio era stato fuso sull'ottone. In mezzo ad una massa grigiastra si poteva benissimo vedere un gran numero di cristallini. Ne contai circa mille in un mm².

(1) Adams e Day, *Proc. Roy. Soc.* 25, p. 113, 1876.

Digitized by Google

Siccome fu dimostrato che i Seleniuri di Ag. e di Cu. non sono sensibili elettromotoricamente alla luce, così non mi parve fuor di luogo ritenere che i cristallini di Se. debbano essere la sede del fenomeno, che essi cioè debbano in fatto assumere una carica elettrica quando vengono percossi dalle radiazioni luminose visibili. L' esperimento diretto si farebbe facilmente qualora si potesse disporre di cristalli di Se. di dimensioni tali da prestarsi all' esame. Questo però non pare tanto facile. Ma il Bidwel (1) potè mostrare che costruendo delle coppie analoghe a quelle a Selenio, contenenti invece solfo mescolato e fuso con solfuri metallici, si ottengono preparati che mostrano una differenza di potenziale ai loro elettrodi quando vengano illuminati. Ora qui siamo ancor nel caso di una massa di solfuri conduttrice ed insensibile elettromotoricamente alla luce circondante molti cristalli di solfo i quali devono essere la sede dello sviluppo di elettricità quando vengono illuminati. E per di più si può esperimentar direttamente su un solo cristallo di solfo, potendosene agevolmente trovare di grossi.

Il prof. Panebianco Ruggero mi favoriva un bel cristallo ottaedrico di solfo lungo circa 4 cm. largo 2 $^1/_2$, ed è su questo che feci alcune esperienze. Posi perciò il cristallo in un bicchiere di rame contenente limatura di rame in modo che rimanesse sporgente solo la faccia da esaminarsi: mediante un filo di rame sottile ed appuntito sorretto da manico isolante ed in comunicazione coll'elettrometro si potevano esplorare i vari punti della faccia. Per difendere il tutto dalle azioni elettriche esterne circondai il bicchiere con una specie di casotto di rete metallica, mentre un tubo di latta conduceva il filo all' elettrometro. Questo era uno a quadranti modello Mascart lievemente modificato (2), il

(1) *Phil. Mag.* (5) 20, p. 178, 328. 1885.

(2) L' elettrometro venne costruito in questo Istituto nell' anno 1890. Onde evitare che l'acido solforico divenisse in breve tempo vischioso

Digitized by Google

cui ago era tenuto carico dal polo rame di una pila di 100 elementi rame-acqua-zinco; l' altro polo, una coppia di quadranti dell' elettrometro il casotto ed il tubo di latta erano in comunicazione col suolo mediante i tubi dell'acquedotto. La sensibilità dell'elettrometro era al suo massimo, ottenendo con una coppia campione Daniell a solfato di zinco e di rame una deviazione di 400 millimetri sulla scala che unita ad un cannocchiale astronomico poggiava a circa 8 metri dallo strumento. Operavo in una camera che a volontà poteva rendersi buia. Dopo aver tenuto il cristallo per due giorni al buio ne sottoposi alla punta esploratrice una faccia. L'ago dell'elettrometro deviò leggermente accusando una carica negativa. Appena fu aperto l'adito ai raggi solari, che diretti mediante lo specchio di un eliostata venivano a concentrarsi sul cristallo dopo aver attraversato un globo di vetro contenente soluzione di allume di rocca, l'ago deviò rapidamente indicando una carica negativa: la deviazione ottenuta non era costante oscillando intorno alla 30ª divisione dallo zero della scala.

Dopo mezzo minuto di esposizione si chiuse l' imposta e l'ago dello strumento tendeva a ritornare lentamente in principio, poi lentissimamente alla posizione di equilibrio senza però raggiungerla.

Mezz'ora dopo illuminai di nuovo la stessa faccia per un tempo più lungo di prima. La deviazione ottenuta fu presso a poco eguale a quella di prima, ma in questo caso

e diminuisse la mobilità dell'ago, lo strumento fu provveduto di un doppio fondo: il più interno dei quali mobile che porta la vaschetta dell' acido, si può addattare molto bene mediante viti di pressione contro le pareti della cassa cilindrica dello strumento stesso; inoltre le asticine comunicanti colle due coppie di quadranti e quella che pesca nell'acido restano isolate dal coperchio mediante turaccioletti di ebanite, chiudendo così ogni comunicazione fra l'aria interna e l'esterna all' apparato. Con queste disposizioni la sensibilità dell'elettrometro rimane invariata anche per un mese.

Digitized by Google

occorse, fatto il buio, molto più tempo perchè l'ago si avvicinasse allo zero.

È chiaro che non solo lo strato superficiale del cristallo avea subita l'azione foto-elettrica, ma che essa si era estesa anche agli altri strati interni polarizzando la sostanza come lo mostra la lentezza dell' ago nel tendere verso la posizione di equilibrio, mentre la rapidità con cui avveniva la deviazione quando la faccia era illuminata non lascia dubbio che l'effetto non sia dovuto alla luce; avuto anche riguardo che l' esperimento era fatto in Gennaio e che i raggi solari di per sè poco caloriferi passavano attraverso la soluzione di allume.

Collo stesso metodo osservai altri punti della stessa faccia e delle adiacenti.

Le differenze trovate non mi sembrarono rimarchevoli nelle parti centrali delle faccie, solo presso gli spigoli si notava una diminuzione di potenziale che qualche volta ridusse a metà l'effetto osservato.

Però esaminando i punti situati ancora nell'ombra e prossimi allo spigolo formato da due faccie una illuminata e l'altra nell'ombra, ottenni spesse volte all' elettrometro una deviazione contraria indicante carica positiva.

Credo superfluo riportare dei numeri che servirebbero a poco. Quello che si può conchiudere da quanto precede si è:

che le faccie di un cristallo di zolfo si caricano negativamente quando vengono percosse dalla luce;

che l'effetto non si limita alla sola superficie ma le molecole del cristallo si polarizzano fino ad una certa profondità che cresce col tempo dell' esposizione della luce;

e quindi che può facilmente succedere di riscontrare una carica positiva nelle regioni ancora al buio presso agli spigoli illuminati.

In seguito a ciò presi un disco di ottone di circa 6 cm. di diametro e dispostolo orizzontale vi poggiai su un pezzo di carta finamente reticolata avente i buchi di egual su-

Digitized by Google

perficie che le parti piene e poscia sparsi dei fiori di solfo in maniera da riempire i vuoti della carta bucata: premuto leggermente con un pezzo di vetro sopra alla carta questa veniva tolta via e rimessa in maniera da coprire coi pieni i quadratini di solfo già disposti, allora versai del solfuro di argento in polvere così da riempire i vani della carta; levata questa scaldai con una fiamma lentamente il disco finchè la massa polverulenta divenne molle per lo solfo fuso, poscia lasciai lentamente raffreddare. Avevo così una massa solida di piccolo spessore che poteva rassomigliarsi nella sua struttura a quella che si ottiene scaldando il Selenio sulle piastre metalliche per ottenere le coppie foto-elettriche. In luogo di ricoprire la mescolanza di solfo e di solfuri con una lastra platinata od altro elettrodo trasparente seguii il metodo adoperato dal prof. Righi (1) nelle sue ricerche sulla f. e. del Selenio, come il più conveniente allo scopo che mi proponevo di raggiungere. Perciò poggiai il disco di ottone col preparato su una rete di zinco tesa fortemente in un telaio sorretto da una grossa lastra di vetro orizzontale il disco avvitato ad una asticina di ottone comunicava con una coppia di quadranti isolata del solito elettrometro mentre la rete e l'altra coppia di quadranti comunicavano col suolo; un commutatore a mercurio bene isolato permetteva di mettere a terra anche il disco e di introdurre a volontà una coppia Daniell a solfato di zinco e di rame: il cannocchiale e la scala stavano ad 8 m. dall'elettrometro il quale aveva la stessa sensibilità che negli esperimenti precedenti.

La rete di zinco ed il disco di ottone collo solfo e solfuri frammezzo venivano a costituire una coppia che chiamerò coppia a solfo. All'oscuro come era da prevedersi si mostrò una differenza di potenziale fra gli elettrodi, l'ottone del disco era positivo rispetto allo zinco della rete.

(1) *Nuovo Cim.* 24, p. 123, 1888.

Digitized by Google

Mediante un porta luce ed uno specchio collocato sotto la la grossa lastra di vetro vennero mandati i raggi del sole ad illuminare il preparato attraverso la rete metallica: subito notai un aumento nella differenza di potenziale; cioè, la faccia illuminata divenne maggiormente negativa. Ripetuta più volte la prova ebbi sempre lo stesso risultato. Costruii ancora tre coppie nella maniera prima accennata adoperando un disco di ottone, uno di ferro, ed uno pure di ottone ma ricoperto molto bene con un foglio di platino. Mantenendo nel telaio la rete di zinco ottenni sempre un aumento di f. e. coll'illuminazione.

Per dare un' idea dell' intensità del fenomeno riporto i numeri relativi ad una esperienza con disco di ottone e rete di zinco.

F. e. misurata all'elettrometro:

All'oscuro	0.335	Volta
Con illuminazione	0.410	»
Variazione prodotta dall' illuminazione	0.075	»

Da quanto precede si può conchiudere che la luce quando viene a percuotere la faccia di una coppia a solfo determina una differenza di potenziale fra i due elettrodi capace di produrre una corrente elettrica che va dall'elettro oscuro all' illuminato attraverso al conduttore esterno che chiuda il circuito; e nel caso appunto che la faccia che si illumina sia già ad un potenziale negativo l'azione della luce aumenta il valore di questo potenziale. Era quindi da prevedersi che qualora fossero invertiti gli elettrodi i raggi luminosi avrebbero determinato una diminuzione nella f. e. della coppia. — A tale scopo sostituii alla rete di zinco nel telaio una di platino e vi collocai sopra un disco di zinco portante la mescolanza di solfo e solfuri preparata come al solito. All' oscuro l' elettrometro notò sul disco di zinco un potenziale negativo rispetto alla rete di *platino*. Illuminando il preparato attraverso alla lastra di

Digitized by Google

vetro ed alla rete colla luce del sole si ebbe subito una diminuzione nella deviazione elettrometrica il che corrispondeva ad una diminuzione nella differenza di potenziale fra gli elettrodi della coppia. Sostituii al disco di zinco quelli di ottone e di ferro precedentemente adoperati tenendo fissa la rete di platino. I risultati ottenuti furono sempre dello stesso senso. Naturalmente il loro valore variava da coppia a coppia.

È chiaro dunque che in ogni caso la f. e. destata dalla luce è tale da render l'elettrodo illuminato negativo rispetto all' elettrodo oscuro. Questa differenza di potenziale però si aggiunge o si sottrae a quella già esistente nella coppia pel fatto della presenza dei solfuri fra i due metalli a seconda che l'elettrodo attraverso al quale passano i raggi luminosi era negativo ovvero positivo.

Questo risultato ottenuto colle coppie a solfo è del tutto simile a quello reso noto dal prof. Righi, nella memoria citata, rispetto alle coppie del Selenio.

Ora mi sembra facile il rendersi conto del fenomeno per quanto riguarda le coppie a solfo.

Infatti la luce cadendo sui cristallini trovantisi sulla superficie della coppia sviluppa una carica negativa e polarizza le loro molecole in maniera che la elettricità positiva sviluppandosi dall'altro lato dei cristallini stessi — che imaginiamo disposti in un piano orizzontale — decompone la elettricità neutra dello straterello sottoposto richiamando la negativa e così via di strato in strato fino a che presso all' elettrodo oscuro rendesi libera la elettricità positiva. Rimettendo la coppia al buio ogni cosa torna a suo posto più o meno lentamente a seconda del tempo durante il quale rimane illuminata.

Si sa la grande analogia che passa fra il Selenio e lo solfo appartenenti ambedue alla stessa famiglia; analogia ancora più marcata in quanto riguarda le forme cristal-

Digitized by Google

line (1) onde non mi pare di andar lungi dal vero se estendiamo alle coppie a Selenio quelle considerazioni che servono a spiegare lo sviluppo di una f. e. coll' illuminazione nelle coppie a solfo; venendo così a confermare le idee espresse dal sig. Korda (2).

Osservarono i diversi autori anche un altro fenomeno particolare alle coppie a Selenio. Adoperate queste per qualche tempo negli esperimenti foto-elettrici finiscono per diventar elettromotoricamente insensibili alla luce. Però lasciandole alcuni giorni in riposo ovvero facendo agire su di esse la corrente indotta di un comune rocchetto si riesce a renderle nuovamente sensibili. Il sig. Uljanin potè in quest'ultima maniera richiamare per tre volte alla sensibilità una coppia che l'avea perduta per il continuato uso. Questo fatto mi sembra spiegabile colle cose dette poco prima quando si pensi che la luce polarizza le molecole dei cristallini di Selenio — i quali sembrano buoni isolanti — ed allora l'effetto della luce resta mascherato dalla carica elettrica posseduta dalla coppia. Col tenere all'oscuro qualche tempo il preparato la polarizzazione va naturalmente scomparendo per dispersione. Le correnti alternate di un rocchetto di induzione poi non fanno altro che facilitare la depolarizzazione delle molecole cristalline anche per gli scuotimenti apportati.

Devo ora notare un fatto a mio credere importante. In questo Istituto di Fisica potei trovare 5 fra le coppie a Selenio fatte dal prof. Righi nel Marzo 1888 fondendo su dischi di metallo il Selenio puro del commercio.

Sono tre di queste (E), (F), (G) dischi di ottone e le altre due un disco di platino ed uno di ferro portanti tutti il Selenio steso su una faccia e trasformato nelle modificazioni cristalline. Queste coppie venivano poggiate dal

(1) W. Muthmann, *Zeitsch. f. Mineral. v. Groth,* XVII, 1890.
(2) *Journal de Physique d'Almeida.* VIII. 230, 1888.

Digitized by Google

prof. Righi su una rete metallica e dimostravano allora all'oscuro come già accennai, una differenza di potenziale all'elettrometro modificabile nel senso detto coll'azione della luce. Ora io provai queste coppie pure all'elettrometro ponendole in luogo delle coppie a solfo dianzi nominate, ma non potei notare in esse alcuna sensibilità elettrica quando erano illuminate. Le sottoposi quindi alla corrente di induzione di un rocchetto per qualche minuto, ma neppure dopo questo si mostrarono sensibili. Feci agire la corrente di induzione su esse per un quarto d'ora, poi per mezz'ora, sempre inutilmente. Le sottoposi al microscopio e scorsi come al solito una pasta di color grigio piombo contenente un certo numero di cristallini.

Fusi allora tre di questi preparati riscaldando il disco metallico poggiato su una piastra di ferro con un becco Bunsen. Difficilmente potei fondere al completo la massa selenica, anzi non vi riuscii per intiero in causa di una specie di velo grigio e abbastanza grosso che ricopriva il preparato che rimase inalterato qua e là.

Dopo raffreddati rapidamente i dischi li riscaldai di nuovo portandoli presto ad una temperatura di circa 200°, ciò che potei conoscere osservando quando il Selenio da molle che era diventò improvvisamente rigido cambiando il suo splendore nero lucente in un grigio piombo. Tenni per circa cinque minuti il preparato a quella temperatura facilitando così l'intera trasformazione del Selenio e poi raffreddai lentamente allontanando a poco a poco i dischi dalla sorgente calorifica. Dopo questa operazione sottoposi nuovamente le coppie all'elettrometro e le trovai dotate della loro proprietà particolare primieramente perduta. Erano sensibili elettromotoricamente alla luce.

Ecco i risultati per un disco:

Disco (G) di ottone comunicante colla coppia isolata di quadranti poggiato su rete di platino in comunicazione col suolo:

Digitized by Google

	Zero della scala	245,0 div.		
la coppia	all'oscuro dà	237,0 »	= — 0,02	Volta
»	con luce di sole	245,0 »		
»	all'oscuro	237,0 »		

Variazione di f. e. prodotta dalla luce: 0,02 Volta.

Lo stesso disco di ottone (G) poggiato nelle stesse condizioni su rete di zinco;

	zero della scala	245,0 div.		
la coppia	all'oscuro dà	249,0 »	= + 0,01	Volta
»	con luce di sole	251,5 »	= 0,016	»
»	all'oscuro	249,0 »		

Variazione prodotta dalla luce: 0,016 V.

La luce era riflessa prima dallo specchio del portaluce e poi, dopo essere passata attraverso alla soluzione di allume, da un altro specchio che la mandava, attraverso la lastra di vetro sopportante la rete, sul Selenio. La lastra fu posta per impedire gli effetti delle radiazioni ultraviolette.

Gli altri dischi mostrarono lo stesso fenomeno con intensità pressochè eguale al (G) riferito.

Questo fatto mostra come per lo sviluppo di una carica elettrica sulla faccia illuminata delle coppie a Selenio sia necessaria la presenza di una speciale forma cristallina la quale è labile e col tempo passa ad un'altra forma affatto insensibile: la trasformazione è favorita dalla luce ma avviene anche all'oscuro impiegando naturalmente un tempo maggiore.

Una volta quindi che una coppia a Selenio sia divenuta insensibile alla luce pel lungo uso o perchè fu costruita da molto tempo basta per renderla ancora sensibile, fonderla di nuovo e poi dopo raffreddata con rapidità, temperarla, cioè trasportarla alla temperatura solita in cui

Digitized by Google

avviene la modificazione cristallina sensibile (200° circa) mantenendovela per qualche tempo ed in seguito raffreddarla lentamente. Non basta, come ebbi a provare, portar direttamente la coppia insensibile subito alla temperatura di trasformazione senza prima fonderla. — Gli effetti che si ottengono da una coppia a Selenio richiamata alla sensibilità colla rifusione del preparato sono meno intensi di quelli che la coppia stessa presenta subito dopo la sua prima formazione: e ciò si comprende poichè rifondendo il Selenio sull' elettrodo metallico si viene ad aumentare la quantità di seleniuro e per conseguenza il numero dei cristallini sensibili della coppia rifatta sarà di molto inferiore a quello della primitiva.

Ho detto più innanzi che la f. e. sviluppata da una coppia a Selenio quando venga ad esser percossa una loro faccia dalla luce può considerarsi dovuta ad una diretta trasformazione dell' energia luminosa in energia elettrica. Contro tale ipotesi stanno però alcune esperienze del signor Uljanin (1), Le coppie a Selenio adoperate dall' Uljanin hanno ambedue gli elettrodi formati da un pezzo di vetro leggermente platinato all' interno; per conseguenza possono venire illuminate da una e dall'altra parte. In generale qualunque fosse la faccia illuminata essa si mostrò negativa; ma in alcuni preparati l'autore trovò che qualunque lato venga illuminato, si manifesta sempre negativo lo stesso lato e positivo quell'altro: in questi casi la differenza di potenziale fra gli elettrodi è sempre maggiore se l' illuminazione opera normalmente, cioè se viene illuminata la faccia eccitantesi negativamente. Poggiato su questa anomalia l' Uljanin crede bene di escludere la possibilità della reciproca trasformazione delle due energie, perchè « *in uno scambio diretto di oscillazioni di luce in* » *energia elettrica dovrebbe esser sempre la stessa la loro* » *direzione reciproca* ». Però basta osservare come poche

(1) Loc. cit.

Digitized by Google

pagine prima l'autore nel suo lavoro afferma che il Selenio adoperato per formare queste coppie anomale venne fuso e trasformato su piastra di ottone e poi distaccato e chiuso mediante viti di pressione fra le lastre platinate. Ora nel processo di trasformazione è chiaro che sulla parte del preparato poggiata sopra l'ottone si formarono dei Seleniuri di rame e di zinco, e quindi la coppia completa aveva per elettrodi il platino da una parte ed i Seleniuri metallici dall'altra presentando così una differenza di potenziale anche all'oscuro, essendo il platino negativo rispetto ai Seleniuri. Perciò quando si illumina il lato negativo della coppia la differenza di potenziale fra i due elettrodi aumenterà, mentre illuminando l'altro lato (1), la luce su questo desterà una carica negativa che diminuisce il valore della positiva già esistente e perciò diminuisce anche la differenza di potenziale esistente fra i due elettrodi. In ogni caso la luce desta una carica negativa e rimane tolta quella barriera che impediva al sig. Uljanin di adottare la idea del sig. Fritts (2) che cioè in realtà l' energia luminosa venga mediante le coppie a Selenio trasformata in energia elettrica.

Dall' Istituto di Fisica della R. Università di Padova
Giugno, 1893.

(1) Sufficientemente trapassabile dalla luce perchè i seleniuri si presentano sotto forma di un leggiero strato polverulento.

(2) Fritts *Sill. Amer. J.* (3) 26, p. 465, 1883.

Digitized by Google

DI ALCUNE APPLICAZIONI
DEL CALCOLO DIFFERENZIALE ASSOLUTO (1)

ALLA TEORIA DELLE FORME DIFFERENZIALI QUADRATICHE BINARIE E DEI SISTEMI A DUE VARIABILI

DEL S. C. GREGORIO RICCI

I risultati, che si troveranno in questo lavoro, per la maggior parte, non sono nuovi: lo sono bensì i metodi, che vi conducono, e la forma, che essi rivestono. Dopo avere ripetutamente insistito sui vantaggi, che i metodi di calcolo differenziale assoluto offrono nelle ricerche, in cui si tratta di proprietà indipendenti dalla scelta delle coordinate, trovo ancora opportuno di farne vedere alcune fondamentali applicazioni in un campo, il quale, appunto perchè esplorato in ogni sua parte dai geometri, è meglio atto a far risaltare per mezzo di confronti i vantaggi accennati. Di più si troverà in questo scritto una introduzione necessaria per la intelligenza di altri che, a suo tempo, saranno resi di pubblica ragione.

Per ora mi limiterò a considerare le forme differen-

(1) Per brevità designerò col nome di *calcolo differenziale assoluto* l'insieme dei metodi da me detti altra volta di derivazione covariante e controvariante, in quanto essi sono applicabili per ogni forma fondamentale indipendentemente dalla scelta delle variabili indipendenti ed esigono anzi che queste siano affatto generali ed arbitrarie.

Digitized by Google

ziali quadratiche binarie positive in sè stesse, cioè prescindendo dalla loro origine comune da forme ternarie della stessa natura ed a coefficienti costanti, e mi fermerò principalmente sulla teoria dei sistemi di linee tracciate sulle varietà da esse rappresentate. Si vedrà che alcuni concetti, come quello di curvatura geodetica, che hanno avuto origine da considerazioni geometriche, si presentano spontaneamente sotto un aspetto analitico, cioè come gli invarianti assoluti più elementari comuni alla forma fondamentale ed alle forme covarianti, che saremo man mano condotti a considerare; mentre di altri, come quello di fascio di linee, quà e là apparsi quasi incidentalmente nelle ricerche dei geometri, si appalesano i vincoli necessari con la teoria accennata.

Un altro concetto strettamente connesso coi metodi di calcolo differenziale assoluto, e che verrà qui applicato utilmente, è quello dei sistemi coordinati per la determinazione dei sistemi di linee tracciati sulle superficie. Esso non è nuovo in quanto consiste nel far dipendere questa determinazione da equazioni differenziali anzichè da equazioni in termini finiti; chè sono ben note le eleganti applicazioni, che ne ha date il Professor Beltrami nelle sue *Ricerche di analisi applicata alla Geometria*. Qui di più le equazioni differenziali sono scelte sotto una forma, che potrebbe dirsi canonica, la quale si dimostra nell' uso molto opportuna, e permette di stabilire una corrispondenza univoca tra i sistemi di linee ed i loro sistemi coordinati.

Sebbene, come risulta dal suo titolo, questo scritto sia essenzialmente di indole analitica, non ho evitato di far uso della nomenclatura e delle interpretazioni geometriche, che tanto giovano alla concisione ed alla chiarezza. Però, per l' importanza dell'argomento, ho aggiunto un cenno di una teoria analitica delle trasformazioni delle forme differenziali quadratiche binarie, la quale non richiede la introduzione di speciali sistemi di coordinate, ma scende direttamente dalla teoria generale delle forme e da ben noti

Digitized by Google

teoremi sulla integrazione dei sistemi completi, od incondizionatamente integrabili.

Mi varrò qui delle notazioni e convenzioni stabilite in un breve riassunto di alcuni miei lavori pubblicato nel fascicolo di Giugno 1892 del *Bulletin des sciences mathématiques* dei Signori Darboux e Tannery. Ricorderò tuttavia esplicitamente che, avendo noi a considerare una sola forma fondamentala φ, qualora una lettera munita di m indici in basso od in alto rappresenti un sistema multiplo covariante, o controvariante, la stessa lettera con un indice di più rappresenterà il sistema derivato da esso covariantemente, o controvariantemente, secondo φ, e che se una lettera con m indici in basso rappresenta un sistema covariante, la stessa lettera con m indici in alto rappresenterà il suo reciproco rispetto a φ e viceversa. Aggiungerò ancora che le sommatorie relative a p indici si intenderanno sempre estese a tutte le disposizioni con ripetizioni p a p degli indici 1 e 2 e che, qualora torni opportuno, sarà permesso di sostituire un indice r con un indice s, purchè r ed s siano pari o dispari insieme.

1. — Assumiamo come *forma fondamentale* una forma differenziale quadratica binaria

$$\varphi = \Sigma_{rs}\, a_{rs}\, dx_r\, dx_s$$

irriducibile e positiva almeno in un campo, a cui si intenderà limitata la variabilità delle variabili indipendenti x_1 ed x_2. Sia μ_r un sistema semplice covariante qualunque a due variabili x_1 x_2. Tale sarà pure il sistema $\bar{\mu}_r$ definito, prescindendo dal segno, dalle equazioni

$$\Sigma_r\, \mu^{(r)} \bar{\mu}_r = 0 \qquad \Sigma^r\, \bar{\mu}^{(r)} \bar{\mu}_r = \Sigma_r\, \mu^{(r)} \mu_r\ ,$$

le quali dànno

1) $$\bar{\mu}_r = (-1)^r \sqrt{a}\, \mu^{(r+1)}\ .$$

Digitized by Google

Convenendo che in queste $\sqrt{a}$ sia positiva il sistema $\bar{\mu}_r$ risulterà completamente determinato in funzione del sistema μ_r e della forma φ, sarà detto *sistema canonico ortogonale* al sistema stesso rispetto a questa forma, e si scriverà

$$\bar{\mu}_r \equiv N_\varphi(\mu_r) .$$

Siccome poi alle equazioni (1) equivalgono le

$$1') \qquad \bar{\mu}^{(r)} = \frac{(-1)^r}{\sqrt{a}} \mu_{r+1} ,$$

si potrà anche dire che $\bar{\mu}^{(r)}$ è il sistema canonico ortogonale al sistema $\mu^{(r)}$ rispetto alla forma φ e scrivere

$$\bar{\mu}^{(r)} = N_\varphi(\mu^{(r)}) .$$

Poichè in questo scritto avremo a considerare sempre una sola forma fondamentale φ, converremo di designare sempre con $\bar{\mu}_r$ o $\bar{\mu}^{(r)}$ rispettivamente il sistema canonico ortogonale rispetto a φ ad un sistema μ_r o $\mu^{(r)}$. Osserveremo poi che dalle (1) ed (1′) risultano le

$$-\mu_r \equiv N_\varphi(\bar{\mu}_r) \quad , \qquad -\mu^{(r)} \equiv N_\varphi(\bar{\mu}^{(r)}) ,$$

cioè risulta che il sistema $\bar{\mu}_r$ (o rispettivamente il sistema $\bar{\mu}^{(r)}$) ha per sistema canonico ortogonale rispetto a φ il sistema $-\mu_r$ (rispettivamente $-\mu^{(r)}$).

Ricordiamo ancora che, se μ_r e ν_r sono due sistemi semplici covarianti qualunque,

$$I = \Sigma_r \mu^{(r)} \nu_r$$

è un invariante e che, posto

$$I_s = \frac{dI}{dx_s} ,$$

si hanno (1) le formole

(1) Vedasi il §. 2 del citato riassunto.

Digitized by Google

2) $$I_s = \Sigma_r \mu^{(r)} \nu_{rs} + \Sigma_r \nu^{(r)} \mu_{rs} \ .$$

Per un sistema semplice qualunque μ_r si hanno di più le

$$\mu_{rs+1s} - \mu_{rss+1} = \Sigma_q a_{qr,\, s+1s} \mu^{(q)} \ ,$$

ovvero, ricordando che, se si designa con G l' invariante di Gauss relativo alla forma fondamentale, si hanno le

$$a_{rr,\, s+1s} = 0 \qquad a_{r+1r,\, s+1s} = (-1)^{r+s} a\, G$$

3) $$\mu_{rs+1s} - \mu_{rss+1} = (-1)^s \sqrt{a}\, G\, \overline{\mu}_r \ .$$

2. — Si consideri un sistema semplicemente infinito di linee tracciato sopra una qualunque delle superficie, il cui elemento lineare è espresso da $\sqrt{\varphi}$, e che chiameremo brevemente *superficie* φ. Stabilite per queste linee le direzioni positive, si designino con dx_1 e dx_2 le variazioni, che subiscono le coordinate di un punto qualunque per uno spostamento infinitesimo di questo nel senso positivo della linea del sistema, che passa per esso, e si ponga

4) $$\lambda^{(r)} = \frac{dx_r}{\sqrt{\varphi}} \ ,$$

scelto per $\sqrt{\varphi}$ il suo valore assoluto. Il sistema semplice controvariante $\lambda^{(r)}$ soddisferà allora alla equazione

5) $$\Sigma_r \lambda^{(r)} \lambda_r = 1 \ .$$

Reciprocamente se un sistema semplice controvariante $\lambda^{(r)}$ sodisfa a questa equazione, le equazioni differenziali (4) definiscono un sistema di linee (1) tracciato sulle superficie

(1) Se il contrario non è espressamente avvertito, parlando di sistemi di linee tracciati sopra una superficie si intenderà sempre di parlare di sistemi semplicemente infiniti.

Digitized by Google

φ e di determinate direzioni positive. Se dunque un sistema di linee tracciate sopra una superficie si considera come pienamente determinato soltanto se ne sono fissate le direzioni positive, per ogni sistema di linee tracciato sulle superficie φ esiste un sistema $\lambda^{(r)}$ definito dalle equazioni (4) e che sodisfa alla (5), e reciprocamente ogni sistema $\lambda^{(r)}$, che sodisfa alla (5), determina completamente sulle superficie φ un sistema di linee, di cui le (4) possono riguardarsi come equazioni differenziali. Per questa ragione chiamerò il sistema $\lambda^{(r)}$ *sistema coordinato controvariante* del sistema di linee definito dalle equazioni (4) e *sistema coordinato covariante* dello stesso sistema di linee il sistema λ_r reciproco a $\lambda^{(r)}$ rispetto alla forma fondamentale φ; ed ogni sistema $\lambda^{(r)}$ (o λ_r), che sodisfi alla equazione (5) potrà essere considerato come il sistema coordinato controvariante (o covariante) di un sistema di linee tracciate sulle superficie φ cioè di quel sistema, che è definito dalle equazioni differenziali (4). Spesso, per brevità, chiamerò linee λ_r le linee del sistema, di cut λ_r è il sistema coordinato covariante.

3. — Se λ_r è il sistema coordinato covariante di un sistema di linee tracciate sulle superficie φ, il sistema $\overline{\lambda}_r$ canonico ortogonale ad esso rispetto alla forma φ ha lo stesso significato per il sistema delle traiettorie ortogonali alle linee λ_r; ed è facile riconoscere che le direzioni positive delle linee $\overline{\lambda}_r$ stanno a quelle delle λ_r come l'asse positivo delle ordinate è disposto rispetto a quello delle ascisse.

In conformità alle ricordate convenzioni designerò con f_r le derivate rispetto ad x_r di una funzione qualunque f di x_1 x_2 e porrò

$$(\Delta_1 f)^2 = \Sigma_r f^{(r)} f_r \ .$$

Se μ e ν sono due parametri qualunque dei sistemi

Digitized by Google

di linee λ_r e $\overline{\lambda}_r$ e con ds e δs si designano gli elementi lineari di queste, intenderemo scelti i segni di $\Delta_1 \mu$ e $\Delta_1 \nu$ in modo che si abbia

$$6) \qquad \Delta_1 \mu = \frac{d\mu}{\delta s} \quad , \qquad \Delta_1 \nu = \frac{d\nu}{ds} \, .$$

Dalle stesse definizioni dei sistemi λ_r e $\overline{\lambda}_r$ si traggono le identità

$$\Sigma_r \, \mu^{(r)} \lambda_r = 0 \qquad \Sigma_r \, \nu^{(r)} \overline{\lambda}_r = 0$$

e da queste, tenendo conto delle (6), le

$$\lambda_r = \frac{\nu_r}{\Delta_1 \nu} \, , \quad \overline{\lambda}_r = \frac{\mu_r}{\Delta_1 \mu} \, .$$

Le identità

$$\varphi = \left(\frac{d\mu}{\Delta_1 \mu}\right)^2 + \left(\frac{d\nu}{\Delta_1 \nu}\right)^2 \quad ,$$

$$d\mu = \Sigma_r \, \mu_r \, dx_r \quad , \qquad d\nu = \Sigma_r \, \nu_r \, dx_r$$

conducono alla

$$\varphi = \Sigma_{rs} (\lambda_r \lambda_s + \overline{\lambda}_r \overline{\lambda}_s) \, dx_r \, dx_s \quad ,$$

che equivale alle seguenti

$$7) \qquad a_{rs} = \lambda_r \lambda_s + \overline{\lambda}_r \overline{\lambda}_s \, .$$

Dalle

$$8) \qquad \overline{\lambda}_r = (-1)^r \sqrt{a} \, \lambda^{(r+1)} \, ,$$

che definiscono il sistema $\overline{\lambda}_r$, si trae pure facilmente la

$$7') \qquad \lambda_{r+1} \overline{\lambda}_r - \lambda_r \overline{\lambda}_{r+1} = (-1)^r \sqrt{a} \, .$$

Se ora si designa con μ_r un sistema semplice covariante qualunque, la (1) e le (7) assieme alle

Digitized by Google

$$\mu_r = \Sigma_p \, a_{pr} \, \mu^{(p)}$$

conducono facilmente alle identità

$$9) \quad \begin{cases} \mu_r = \lambda_r \, \Sigma_p \, \mu^{(p)} \lambda_p + \bar{\lambda}_r \, \Sigma_p \, \mu^{(p)} \bar{\lambda}_p \\ \bar{\mu}_r = \bar{\lambda}_r \, \Sigma_p \, \mu^{(p)} \lambda_p - \lambda_r \, \Sigma_p \, \mu^{(p)} \bar{\lambda}_p \, , \end{cases}$$

e se con queste si combinano le analoghe relative ad un secondo sistema semplice covariante ν_r si ottengono ancora le formole

$$10) \quad \Sigma_r \, \mu^{(r)} \nu_r = \Sigma_r \, \bar{\mu}^{(r)} \bar{\nu}_r \, , \quad \Sigma_r \, \mu^{(r)} \bar{\nu}_r = - \Sigma_r \, \nu^{(r)} \bar{\mu}_r \, .$$

In particolare se λ_r e ξ_r sono i sistemi coordinati covarianti di due sistemi di linee tracciate sulle superficie φ e si considerano come positivi gli angoli descritti in senso opposto al movimento degli indici di un orologio, indicando con α l'angolo, che conviene descrivere per passare dalla direzione positiva delle λ_r a quella delle ξ_r, si ha

$$11) \quad \cos \alpha = \Sigma_r \lambda^{(r)} \xi_r = \Sigma_r \bar{\lambda}^{(r)} \bar{\xi}_r \, , \quad \operatorname{sen} \alpha = \Sigma_r \xi^{(r)} \bar{\lambda}_r = - \Sigma_r \lambda^{(r)} \bar{\xi}_r$$

4. — Se si deriva la identità (5) secondo la regola contenuta nella formola (2), si perviene alle

$$\Sigma_r \, \lambda^{(r)} \lambda_{rs} = 0 \, .$$

Ne risulta che il sistema doppio λ_{rs} può essere considerato come il prodotto [1] del sistema semplice $\bar{\lambda}_r$ per un altro sistema semplice, che designeremo con φ_s, così che avremo

$$12) \quad \lambda_{rs} = \bar{\lambda}_r \, \varphi_s$$

(1) Riassunto citato §. 1.

Digitized by Google

e per conseguenza

$$\varphi_s = \Sigma_r \overline{\lambda}^{(r)} \lambda_{rs} \quad .$$

Se in conformità della regola citata si deriva ancora la identità

$$\Sigma_r \lambda^{(r)} \overline{\lambda}_r = 0 \ ,$$

si ottengono le formole

$$\Sigma_r \lambda^{(r)} \overline{\lambda}_{rs} = - \Sigma_r \overline{\lambda}^{(r)} \lambda_{rs} = - \varphi_s$$

e quindi le altre

12') $$\overline{\lambda}_{rs} = - \lambda_r \varphi_s \quad .$$

Dalle (12) con una ulteriore derivazione covariante secondo φ si traggono le

$$\lambda_{rst} = \overline{\lambda}_r \varphi_{st} - \lambda_r \varphi_s \varphi_t$$

e da queste le

$$\lambda_{rs+1\,s} - \lambda_{rss+1} = \overline{\lambda}_r (\varphi_{s+1\,s} - \varphi_{ss+1}) \ ,$$

le quali confrontate colle (3) dànno la

13) $$\varphi_{12} - \varphi_{21} = \sqrt{a}\, G \ .$$

Come si ha dalla teoria delle equazioni differenziali totali, questa equazione rappresenta la condizione necessaria e sufficiente perchè il sistema di equazioni, che risulta della (5) e delle (12), e in cui le φ_r si considerano come date e le λ_r come incognite, sia completo od incondizionatamente integrabile. Verificata tale condizione, il sistema integrale generale contiene una costante arbitraria, cioè sulle superficie φ esiste un numero semplicemente infinito di sistemi di linee, il cui sistema coordinato sodisfa alle (12). Riconosceremo tosto la relazione semplicissima, che lega fra loro tutti questi sistemi.

Digitized by Google

5. — Siano ancora λ_r e ξ_r i sistemi coordinati di due sistemi di linee tracciate sulle superficie φ e siano

$$12'') \qquad \xi_{rs} = \overline{\xi}_{sr}\,\psi_s$$

le equazioni analoghe alle (12), a cui sodisfarà il sistema ξ_r. Le ψ_s, come le φ_s, sodisfaranno alla (13) e quindi avremo anche l'identità

$$(\varphi_1 - \psi_1)_2 = (\varphi_2 - \psi_2)_1 \ ,$$

la quale ci dice che il sistema $\varphi_s - \psi_s$ risulta delle derivate di una funzione rispetto alle x_s. Arriveremo allo stesso risultato per un'altra via, che ci condurrà in pari tempo ad una interpretazione geometrica molto semplice di questa funzione.

Se si deriva una qualunque delle (11), sempre coll'aiuto delle (2), e ricordando le (12) (12′) e (12″) si applicano di nuovo le (11) per eliminare senα e cosα si perviene alle

$$\alpha_s = \psi_s - \varphi_s \ .$$

Ora basta ricordare il significato di α stabilito nel §. 3 per vedere che il sistema $\psi_s - \varphi_s$ ha per elementi le derivate dell'angolo, che bisogna descrivere per passare dalle direzioni positive delle linee λ_r a quelle delle ξ_r.

Sopra una superficie qualunque chiamerò *fascio di sistemi* l'insieme dei sistemi in numero semplicemente infinito di linee tracciate sulle superficie φ in modo che due linee appartenenti a due determinati sistemi del fascio si taglino sotto angolo costante. Risulta allora da ciò, che precede, che le equazioni

$$\varphi_s = \psi_s$$

esprimono le condizioni necessarie e sufficienti perchè i due sistemi λ_r e ξ_r di linee tracciate sulle superficie φ appartengano al medesimo fascio. Si può dunque concludere che, se un sistema semplice covariante φ_s sodisfa alla

Digitized by Google

equazione (13), gli infiniti sistemi di linee tracciate sulle superficie φ, i cui sistemi coordinati sodisfano alle equazioni (12), costituiscono un fascio. In altri termini ad ogni sistema φ_s, che sodisfa alla (13), corrisponde un fascio F, che risulta dei sistemi di linee, i cui sistemi coordinati sodisfano alle equazioni (12), e ad ogni fascio F di sistemi di linee corrisponde un sistema semplice covariante φ_s, che sodisfa alla (13). Per questa ragione chiamo il sistema φ_s (rispettivamente il suo reciproco rispetto a φ $\varphi^{(s)}$) *sistema coordinato covariante* (*controvariante*) del fascio F. Talora chiamerò anche *fascio di linee* il sistema doppmente infinito, che risulta di tutte le linee appartenenti ai sistemi del fascio.

Riassumendo possiamo enunciare i seguenti teoremi:

1.°: « Perchè un sistema semplice φ_s sia il sistema » coordinato covariante di un fascio di sistemi di linee » tracciate sulle superficie φ è necessario e basta che sia » verificata la condizione $\varphi_{12} - \varphi_{21} = \sqrt{a}$. G. Verificata » questa condizione, il fascio, che ha per sistema coordi- » nato φ_s, risulta dei sistemi di linee, i cui sistemi coordi- » nati covarianti λ_r sodisfano alle equazioni a derivate » parziali di 1.° ordine $\lambda_{rs} = \overline{\lambda}_r \varphi_s$. »

2.°: « Se φ_r e ψ_r sono i sistemi coordinati di due fasci » di sistemi di linee tracciati sulle superficie φ, il sistema » $\psi_r - \varphi_r$ ha per elementi le derivate dell' angolo, che » conviene descrivere intorno ad un punto qualunque di » dette superficie sul piano tangente a queste per passare » dalle linee di un sistema del primo alle linee di un siste- » ma del secondo fascio. »

6. — Dalla teoria generale relativa agli invarianti assoluti (1), che si possono ottenere associando uno o più sistemi covarianti ad una forma differenziale quadratica

(1) Riassunto citato §. 3.

Digitized by Google

fondamentale, applicata ad una forma binaria φ, cui venga associato il sistema coordinato covariante λ_r di un sistema di linee tracciate sulle superficie φ risulta

1.°: « Che vi ha un solo invariante assoluto di ordine » o, cioè l'invariante $\Sigma_r \lambda^{(r)} \lambda_r$ identicamente eguale alla » unità. »

2.°: « Che si otterranno tutti gli invarianti assoluti » di 1.° ordine associando *algebricamente* alla forma φ, » oltre alla forma lineare di coefficienti λ_r, quella pure » lineare di coefficienti φ_r, cioè il sistema coordinato del » fascio, cui le linee λ_r appartengono. »

Questi invarianti di 1.° ordine sono quindi

$$14) \qquad \gamma = \Sigma_r \lambda^{(r)} \varphi_r \quad , \qquad (\gamma) = \Sigma_r \bar{\lambda}^{(r)} \varphi_r$$

$$15) \qquad \rho^2 = \Sigma_r \varphi^{(r)} \varphi_r \ .$$

Essi però non sono indipendenti ma, come risulta dalle (7), legati dalla relazione

$$15') \qquad \rho^2 = \gamma^2 + (\gamma)^2 \ .$$

3.°: « Che si otterranno tutti gli invarianti assoluti » di un ordine qualunque $n > 1$, associando algebrica- » mente a φ, assieme alle due forme lineari ricordate sopra, » tutte quelle, i cui coefficienti sono gli elementi dei siste- » mi covarianti, che possono ottenersi dal sistema φ_r con » $n - 1$ derivazioni covarianti successive secondo φ. »

Dalla (13) risulta che così si ottiene tra gli altri anche l'invariante G di Gauss e che alla considerazione dei sistemi derivati dal sistema φ_r si può sostituire quella di G, del sistema doppio simmetrico $\frac{\varphi_{rs} + \varphi_{sr}}{2}$ e dei loro sistemi derivati nel caso di $n > 2$. Tra quelli di secondo ordine tiene, come vedremo, un posto notevole l'invariante

$$16) \qquad \vartheta = \frac{1}{2} \Sigma_{rs} a^{(rs)} \varphi_{sr} \ .$$

Digitized by Google

Gli invarianti, di cui ci occupiamo, sono evidentemente espressioni analitiche di proprietà del sistema di linee λ_r, se contengono effettivamente gli elementi del sistema λ_r; del fascio, a cui questo sistema appartiene, se senza contenere esplicitamente le λ_r, contengono le φ_r o gli elementi del sistema $\frac{\varphi_{rs}+\varphi_{sr}}{2}$ e dei suoi sistemi derivati; delle superficie φ se, oltre ai coefficienti della forma fondamentale, contengono soltanto G ed i suoi sistemi derivati. Per esempio sono nel primo caso gli invarianti γ e (γ), nel secondo ρ e ϑ.

7. — Proponiamoci dapprima di determinare la natura geometrica dei sistemi di linee caratterizzati dalla equazione differenziale $\gamma = o$. Poichè le (14) equivalgono alle

$$14') \qquad \varphi_r = \gamma\,\lambda_r + (\gamma)\,\overline{\lambda}_r\,,$$

in questo caso le (12) assumeranno la forma

$$\lambda_{rs} = (\gamma)\,\overline{\lambda}_r\,\overline{\lambda}_s$$

ed avremo quindi la identità

$$\lambda_{12} = \lambda_{21}\;;$$

come, reciprocamente, per le (12) e (14′), partendo da questa, si arriva alla $\gamma = o$. E poichè la identità stessa rappresenta la condizione necessaria e sufficiente perchè le λ_r siano le derivate di una funzione λ rispetto alle x_r, per la quale si avrà, secondo la (5), $(\Delta_1\lambda)^2 = 1$ e (§ 3) λ sarà un parametro delle linee $\overline{\lambda}_r$, possiamo concludere che

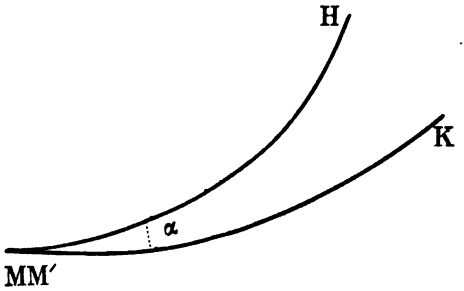
« L' equazione $\gamma = o$ è la equazione differenziale ca-
» ratteristica dei sistemi di linee geodetiche »

e per conseguenza

« L' equazione $(\gamma) = o$ è la equazione differenziale ca-
» ratteristica dei sistemi di linee parallele. »

Digitized by Google

Sia ora λ_r il sistema coordinato di un sistema di linee qualunque, MH una linea di questo sistema, ed MM′K la linea geodetica ad essa tangente in un punto M e che conterrà quindi anche il punto M′ di MH vicinissimo ad M. Indichiamo con $\xi^{(r)}$ il sistema coordinato controvariante delle linee $x_1 = \text{cost}$, che supporremo geodetiche. Avremo allora (§ 2) $\xi^{(1)} = 0$, $\Sigma_r \psi_r \xi^{(r)} = \psi_2 \xi^{(2)} = 0$, cioè $\psi_2 = 0$ e, supponendo che la linea MM′K appartenga al sistema $\xi^{(r)}$, nel punto M avremo anche $\lambda^{(1)} = 0$



$$\gamma = \lambda^{(2)} \varphi_2 .$$

Se ora si designa con α l'angolo, che bisogna descrivere per passare dalle linee ξ_r alle λ_r, si ha (§ 5) $\varphi_r = \psi_r + \alpha_r$ e quindi nel punto M $\varphi_2 = \alpha_2 = \dfrac{d\alpha}{dx_2}$ e

$$\gamma = \frac{d\alpha}{dx_2} \frac{dx_2}{ds} = \frac{d\alpha}{ds} .$$

Poichè $d\alpha$ è evidentemente l'angolo, che la linea MM′H fa colla geodetica MM′K nel punto M′, si può concludere che

« L'invariante γ rappresenta la curvatura geodetica » delle linee λ_r, ed analogamente (γ) quella delle loro » traiettorie ortogonali $\overline{\lambda}_r$. »

Per la (15) possiamo anche asserire che

« In un fascio di linee la somma dei quadrati delle » curvature geodetiche di due linee ortogonali qualunque » ha un valore indipendente dalla scelta di queste. Se φ_r » è il sistema coordinato del fascio, essa è rappresentata » dall'invariante $\Sigma_r \varphi^{(r)} \varphi_r$. »

Digitized by Google

Come è noto e come risulta dalle (13) e (14) i due invarianti γ e (γ) possono annullarsi identicamente insieme soltanto sulle superficie sviluppabili e su queste soltanto pel fascio di sistemi, che nel piano risulta del sistema rettilineo doppiamente infinito. Facendo astrazione da questo caso, le equazioni

$$\rho = \sqrt{\gamma^2 + (\gamma)^2} \tag{17}$$

$$\varphi_r = \rho \lambda'_r \tag{18}$$

definiscono sulle superficie φ un vettore, cioè una quantità ρ determinata in lunghezza e direzione per ogni punto delle superficie, la prima essendo data da ρ e la seconda dalle linee, che hanno λ'_r come sistema coordinato covariante. Questo vettore così definito sulle superficie φ per ogni fascio di sistemi φ_r si chiamerà *curvatura del fascio.*

Posto

$$\cos\alpha = \frac{\gamma}{\rho} \qquad \operatorname{sen}\alpha = \frac{(\gamma)}{\rho}\,, \tag{19}$$

il confronto delle (18) colle (14') dà le

$$\lambda'_r = \cos\alpha\,\lambda_r + \operatorname{sen}\alpha\,\bar{\lambda}_r\,, \tag{20}$$

dalle quali risulta (§ 3) che α è l'angolo, che bisogna descrivere per passare dalle linee λ_r alle λ'_r e che quindi γ è la proiezione della curvatura del fascio sulle linee λ_r.

Concluderemo che

« Se si considera un sistema di linee tracciato sulle » superficie φ, la curvatura geodetica di una linea qualunque » del sistema in un punto è la proiezione sopra di essa » della curvatura del fascio, a cui il sistema appartiene. »

Chiameremo le linee λ'_r *linee di curvatura* del fascio φ_r e sarà facile riconoscere che

« La condizione necessaria è sufficiente perchè un fa- » scio φ_r contenga un sistema di linee geodetiche consiste » in ciò che le sue linee di curvatura appartengano al

Digitized by Google

» fascio. Verificata questa condizione, le traiettorie ortogo-
» nali a queste linee di curvatura sono geodetiche. »

Per convincersi di ciò basta osservare che, se le linee λ_r si suppongono geodetiche, dalle (19) e (20) si ha $\alpha = \frac{\pi}{2}$ e quindi $\lambda'_r = \overline{\lambda}_r$.

Osserverò ancora che, se le superficie φ sono sviluppabili, il fascio, che nel piano coincide col sistema rettilineo doppiamente infinito, può riguardarsi come un fascio a curvatura nulla, le cui linee siano tutte linee di curvatura del fascio.

8. — Applichiamo alle (9) del § 3 le regole per derivare i sistemi prodotti e somme, ed i sistemi composti. Avendo presenti le (12) si perviene così alle

$$\overline{\mu}_{rs} = \overline{\lambda}_r \, \Sigma_p \, \lambda^{(p)} \, \mu_{ps} - \lambda_r \, \Sigma_p \, \overline{\lambda}^{(p)} \, \mu_{ps}$$

dalle quali, ricordando ancora le (8), si trae la

$$\overline{\mu}_{21} - \overline{\mu}_{12} = \sqrt{a} \, \Sigma_{rs} \, a^{(rs)} \, \mu_{rs} \quad .$$

Si ha quindi anche

$$\mu_{12} - \mu_{21} = \sqrt{a} \, \Sigma_{rs} \, a^{(rs)} \, \overline{\mu}_{rs} \quad ,$$

e, ricordando la (13), possiamo concludere

1.° : « Che la condizione necessaria e sufficiente per-
» chè un sistema semplice μ_r a due variabili abbia per
» elementi le derivate di una funzione μ consiste in ciò
» che il sistema $\overline{\mu}_r$ canonico ortogonale ad esso rispetto a
» φ sodisfi alla equazione $\Sigma_{rs} \, a^{(rs)} \, \overline{\mu}_{rs} = 0$. »

2.° : « Che la condizione necessaria e sufficiente per-
» chè μ_r sia il sistema coordinato di un fascio di sistemi di
» linee tracciate sulle superficie φ consiste in ciò che il
» sistema $\overline{\mu}_r$ sodisfi alla equazione $\Sigma_{rs} \, a^{(rs)} \, \overline{\mu}_{rs} = G$, »

Digitized by Google

Rappresentando sempre con μ_r un sistema semplice covariante qualunque, con λ_r il sistema coordinato covariante di un sistema di linee tracciate sulle superficie φ, con γ la loro curvatura geodetica e con φ_r il sistema coordinato del fascio, cui appartengono, poniamo

$$21) \qquad \Sigma_r \mu^{(r)} \lambda_r = \alpha \quad , \qquad \Sigma_r \mu^{(r)} \overline{\lambda}_r = \beta \ ,$$

cioè

$$\mu_r = \alpha \lambda_r + \beta \overline{\lambda}_r \ .$$

Per le (10) avremo anche le

$$\overline{\mu}_r = -\beta \lambda_r + \alpha \overline{\lambda}_r$$

e da queste e dalle (12) le

$$\overline{\mu}_{rs} = \alpha_s \overline{\lambda}_r - \beta_s \lambda_r - \mu_r \varphi_s$$

e quindi, ricordando pure le (14),

$$22) \qquad \Sigma_{rs} \alpha^{(rs)} \overline{\mu}_{rs} = \Sigma_r \alpha^{(r)} \overline{\lambda}_r - \Sigma_r \beta^{(r)} \lambda_r - \alpha \gamma - \beta (\gamma) \ .$$

Se si suppone che il sistema μ_r risulti delle derivate di una funzione μ rispetto alle x_r, dalle (4) e dalle (21) risulta che α e β sono i rapporti degli aumenti che μ subisce per ispostamenti infinitesimi del punto $(x_1\ x_2)$ lungo le linee λ_r e $\overline{\lambda}_r$, agli spostamenti stessi. Siccome poi dalle (7) e dalle (21) si trae

$$\alpha^2 + \beta^2 = \Delta^2_1 \mu \ ,$$

si vede che, se a $\Delta_1 \mu$ si attribuisce come direzione quella delle traiettorie ortogonali alle linee di parametro μ, α e β sono anche le proiezioni rispettivamente sulle linee λ_r e $\overline{\lambda}_r$ del parametro differenziale di 1° ordine $\Delta_1 \mu$, che per brevità chiamerò semplicemente *parametro di I.° ordine* della funzione μ.

Digitized by Google

Se invece si suppone che μ_r sia il sistema coordinato covariante di un fascio di sistemi, si vede senza difficoltà che α e β sono le proiezioni della curvatura del fascio sulle linee λ_r e $\overline{\lambda}_r$. Dai due teoremi dimostrati sopra e dalla formola (22) scendono dunque come corollari i seguenti

a) « Perchè α e β siano le proiezioni del parametro » di I.° ordine di una funzione di x_1 ed x_2 sopra due » sistemi ortogonali λ_r e $\overline{\lambda}_r$ di curvature geodetiche γ e (γ) » è necessario e basta che sia sodisfatta la equazione

$$\Sigma_r \beta^{(r)} \lambda_r - \Sigma_r \alpha^{(r)} \overline{\lambda}_r + \alpha \gamma + \beta (\gamma) = 0. \text{ »}$$

b) « Perchè α e β siano le proiezioni della curvatura » di un fascio di sistemi sopra due sistemi ortogonali λ_r e $\overline{\lambda}_r$ » di curvature geodetiche γ e (γ) è necessario e basta che sia » sodisfatta la equazione

$$\Sigma_r \beta^{(r)} \lambda_r - \Sigma_r \alpha^{(r)} \overline{\lambda}_r + \alpha \gamma + \beta (\gamma) + G = 0. \text{ »}$$

In queste equazioni i primi due termini rappresentano, per quanto si è detto, le proiezioni dei parametri di I.° ordine delle funzioni β ed α sulle linee λ_r e $\overline{\lambda}_r$; ovvero i rapporti degli aumenti di queste funzioni dovuti a degli spostamenti infinitesimi del punto $(x_1\, x_2)$ secondo le linee λ_r e $\overline{\lambda}_r$ a questi medesimi spostamenti. Se ora supponiamo che le linee λ_r appartengano al fascio considerato nel corollario *b*), e la cui curvatura designeremo con ρ, dal corollario stesso si trae la formola

$$\Sigma_r (\gamma)^{(r)} \lambda_r - \Sigma_r \gamma^{(r)} \overline{\lambda}_r + \rho^2 + G = 0 \ .$$

Indicando con ds e δs gli elementi lineari delle linee λ_r e $\overline{\lambda}_r$, con $d\psi$ e $\delta\psi$ le variazioni corrispondenti di una funzione qualunque ψ, la precedente si potrà mettere sotto la forma

$$\frac{d(\gamma)}{ds} - \frac{\delta \gamma}{\delta s} + \rho^2 + G = 0 \ .$$

Digitized by Google

Vi si legge allora un teorema ben noto dovuto a Liouville, e da cui si può orá trarre il seguente corollario

« Se in un fascio qualunque di linee tracciate sulle » superficie φ si considerano due sistemi ortogonali λ_r e $\bar{\lambda}_r$ » di elementi lineari ds e δs e di curvature geodetiche γ e » (γ), la differenza $\frac{\delta\gamma}{\delta s} - \frac{d(\gamma)}{ds}$ è eguale alla curvatura asso- » luta delle superficie φ aumentata del quadrato della cur- » vatura del fascio, ed è quindi la stessa per tutti i sistemi » doppi ortogonali che appartengono al fascio. »

9. — Siano ora μ una funzione qualunque delle variabili x_1 ed x_2 e λ_r il sistema coordinato delle linee di parametro μ. Avremo (§ 3) le

$$\Delta_1 \mu \,.\, \bar{\lambda}_r = \mu_r$$

e da queste, indicando ancora con φ_r il sistema coordinato covariante del fascio, cui appartiene il sistema λ_r, e ricordando le (12′)

$$\Delta_1 \mu \, \lambda_r \, \varphi_s = \bar{\lambda}_r \, (\Delta_1 \mu)_s - \mu_{rs}$$

e quindi le

$$\Delta_1 \mu \,.\, \varphi_s = - \Sigma_r \, \lambda^{(r)} \mu_{rs} \quad ;$$

e in fine da queste e dalle (14) le

23) $\Delta_1 \mu \,.\, \gamma = - \Sigma_{rs} \, \lambda^{(r)} \lambda^{(s)} \mu_{rs} \,, \quad \Delta_1 \mu \,.\, (\gamma) = - \Sigma_{rs} \, \bar{\lambda}^{(r)} \lambda^{(s)} \mu_{rs}$

Poniamo ancora

23′) $$2 \, \Delta_1 \mu \,.\, \sigma = \Sigma_{rs} \, a^{(rs)} \mu_{rs}$$

ed avremo le identità

Digitized by Google

$$24)\quad \frac{1}{\Delta_1\mu}\mu_{rs} = \sigma\, a_{rs} - (\sigma+\gamma)(\lambda_r\lambda_s - \bar{\lambda}_r\bar{\lambda}_s) - (\gamma)(\lambda_r\bar{\lambda}_s + \bar{\lambda}_r\lambda_s)$$

ovvero, per le (7), le

$$24')\quad \frac{1}{\Delta_1\mu}\mu_{rs} = (2\sigma+\gamma)\bar{\lambda}_r\bar{\lambda}_s - \gamma\lambda_r\lambda_s - (\gamma)(\lambda_r\bar{\lambda}_s + \bar{\lambda}_r\lambda_s)\ .$$

Queste formole esprimono le derivate seconde di una funzione qualunque μ di x_1 ed x_2 per mezzo delle sue derivate prime e dei tre invarianti differenziali di 2° ordine γ, (γ) e σ. Abbiamo già stabiliti i significati di γ e (γ) e per riconoscere quello di σ basta ricordare che la espressione $\Sigma_{rs}\, a^{(rs)}\mu_{rs}$ non è che il parametro differenziale di 2.° ordine della funzione μ.

Chiamerò invarianti di 2° ordine *fondamentali* della funzione μ associata alla forma fondamentale φ i tre invarianti γ, (γ) e σ, per mezzo dei quali si possono evidentemente esprimere tutti gli altri invarianti dello stesso ordine, che si ottengono associando μ a φ. Vi è però una differenza essenziale, che deve essere notata, tra γ e (γ) da una parte e σ dall'altra; poichè, mentre γ e (γ), come risulta dai loro significati geometrici e dalle loro espressioni (14), non dipendono che dalla natura delle linee λ_r e quindi, come si potrebbe anche dedurre dalle (23), non cambiano se invece di μ si considera una funzione qualunque $\psi(\mu)$, σ invece cambia. Infatti se si pone

$$2\sigma_1 = \frac{\Delta_2\psi}{\Delta_1\psi}$$

e con ψ' e ψ'' si designano le derivate prima e seconda di ψ rispetto a μ si ha

$$\sigma_1 = \sigma + \frac{\psi''}{2\psi'}\Delta_1\mu\ .$$

Per questa ragione γ e (γ) si potranno distinguere coi nomi

Digitized by Google

di 1.° e 2.° *invariante geometrico* e σ con quello di *invariante funzionale* di 2.° ordine di μ.

Dalle (12) e (14′) si hanno le

$$\lambda_{rs} = \overline{\lambda}_r (\gamma \lambda_s + (\gamma) \overline{\lambda}_s) \ ,$$

dalle quali, ricordando il teorema contenuto nelle (3), si perviene alla (I), che stabilisce una relazione differenziale tra i due invarianti geometrici γ e (γ). Si perviene ad una relazione differenziale tra i tre invarianti differenziali fondamentali di 2.° ordine se si parte dalle formole

$$25) \qquad \frac{1}{\Delta_1 \mu} (\underset{1}{\Delta} \mu)_s = -(\gamma) \lambda_s + (2\sigma + \gamma) \overline{\lambda}_s \ ,$$

che si traggono dalle (24) moltiplicandole per le

$$\mu^{(r)} = \underset{1}{\Delta} \mu \, \overline{\lambda}^{(r)}$$

e sommando rispetto all'indice r. Infatti da queste e dal teorema (a) del paragrafo precedente si trae la

$$25') \qquad \Sigma_r (2\sigma^{(r)} + \gamma^{(r)}) \lambda_r + \Sigma_r (\gamma)^{(r)} \overline{\lambda}_r + 2(\gamma)\sigma = 0 \ ,$$

la quale, conservando le notazioni del detto paragrafo, si può anche presentare sotto la forma

$$\text{II)} \qquad \frac{d(2\sigma + \gamma)}{ds} + \frac{\delta(\gamma)}{\delta s} + 2(\gamma)\sigma = 0 \ ,$$

che si presta ad una facile interpretazione geometrica.

Si perverrebbe alle equazioni (I) e (II) anche prendendo come punto di partenza le (24) ed applicando a queste il teorema contenuto nelle formole (3).

10. — Dalle (14′) si hanno le

$$\varphi_{rs} = \gamma_s \lambda_r + (\gamma)_s \overline{\lambda}_r + \overline{\varphi}_r \varphi_s$$

Digitized by Google

e da queste, ricordando la (16),

$$26) \qquad 2\,\vartheta = \Sigma_r\, \gamma^{(r)}\, \lambda_r + \Sigma_r\, (\gamma)^{(r)}\, \overline{\lambda}_r$$

ed anche per la (II)

$$27) \qquad -\vartheta = \Sigma_r\, \sigma^{(r)}\, \lambda_r + (\gamma)\, \sigma\ .$$

Designando ancora con ds e δs gli elementi lineari delle linee λ_r e $\overline{\lambda}_r$, le (26) e (27) si possono anche mettere sotto la forma

$$26') \qquad 2\,\vartheta = \frac{d\gamma}{ds} + \frac{\delta(\gamma)}{\delta s}$$

$$27') \qquad -\vartheta = \frac{d\sigma}{ds} + (\gamma)\,\sigma\ .$$

Poichè, come fu già osservato, ϑ è un invariante relativo al fascio φ_r, di cui il sistema λ_r fa parte, le ultime espressioni trovate per ϑ si prestano a delle facili interpretazioni geometriche per questo invariante. Mi basterà di osservare che dalla (26′) e da un teorema noto risulta immediatamente:

1.° » che l'annullarsi dell'invariante θ è la condizione « necessaria e sufficiente perchè le linee λ_r siano isoterme. »

2.° » che, se un sistema di linee è isotermo, lo sono « tutti i sistemi del fascio, cui esso appartiene. »

Di questi teoremi il 2.° era già noto (1), mentre del primo sarà opportuno dare una dimostrazione fondata direttamente sulla proprietà, che serve a definire i sistemi isotermi.

Secondo questa definizione perchè un sistema di linee λ_r sia isotermo è necessario e basta che esista una funzione v di x_1 ed x_2 tale che, posto

$$28) \qquad \psi_r = e^v\, \lambda_r\ ,$$

(1) Vedasi il §. 17 della citata Memoria del Prof. Beltrami.

Digitized by Google

le ψ_r siano le derivate di una funzione ψ, per la quale si abbia identicamente

$$\Delta_2 \psi = 0 \ .$$

Assieme alle (28) avendosi le

$$\overline{\psi}_r = e^{\nu} \overline{\lambda}_r \ ,$$

conservando sempre le notazioni dei paragrafi precedenti, si hanno in pari tempo le

$$\psi_{rs} = e^{\nu} (\nu_s \lambda_r + \overline{\lambda}_r \varphi_s)$$

e le

$$\overline{\psi}_{rs} = e^{\nu} (\nu_s \overline{\lambda}_r - \lambda_r \varphi_s) \quad ;$$

per le quali e pel teorema 1.° del § 8 la traduzione analitica delle condizioni enunciate sopra ci dà dapprima le

29) $$\Sigma_r \nu^{(r)} \lambda_r = -(\gamma) \quad , \qquad \Sigma_r \nu^{(r)} \overline{\lambda}_r = \gamma \ .$$

Vediamo così che affinchè un sistema λ_r sia isotermo è necessario e basta che esista una funzione ν, il cui parametro di I.° ordine abbia per proiezioni sulle linee stesse e sulle loro traiettorie ortogonali rispettivamente $-(\gamma)$ e γ; cioè ricordando il teorema (a) del § 8 e le (26) è necessario e basta che sia $\theta = 0$.

Come è naturale, chiamerò *isotermi* i fasci, di cui tutti i sistemi sono isotermi ed *anisotermia* di un fascio φ_r l'invariante θ ad esso relativo. Mentre le espressioni (26′) e (27′) di questo invariante ci danno, come abbiamo già notato, due interpretazioni geometriche dell'invariante stesso, la (16) ce ne dà una interpretazione analitica assai importante. Infatti partendo da questa e ricordando ancora il teorema 1.° del § 8 si può concludere che:

« La condizione necessaria e sufficiente perchè un fascio » di sistemi, di cui φ_r è il sistema coordinato, sia isotermo » consiste in ciò che il sistema $\overline{\varphi}_r$ canonico ortogonale a

Digitized by Google

» questo risulti delle derivate di una funzione rispetto alle
» variabili indipendenti x_r.»

Dalle (10) e (14′) si hanno le

$$\Sigma_r \overline{\varphi}^{(r)} \overline{\lambda}_r = \gamma \quad , \qquad \Sigma_r \overline{\varphi}^{(r)} \lambda_r = -(\gamma) \ ,$$

e dal confronto di queste colle (29) si riconosce che, quando la condizione esposta sopra è sodisfatta, il sistema $\overline{\varphi}_r$ risulta delle derivate della funzione ν, che appare nelle (28), così che basterà porre in queste per ν la funzione, le cui derivate sono gli elementi del sistema $\overline{\varphi}_r$, perchè esse risultino integrabili; e la loro integrazione ci darà il parametro isometrico ψ del sistema $\overline{\lambda}_r$. Questo parametro viene così a contenere, come è noto, linearmente due costanti arbitrarie. In modo analogo il parametro isometrico χ delle linee λ_r si avrà integrando le

$$\chi_r = e^{\nu} \overline{\lambda}_r \ .$$

Poichè il sistema φ_r, e conseguentemente il sistema $\overline{\varphi}_r$, si possono dedurre dal sistema λ_r con delle semplici derivazioni, la determinazione delle funzioni ψ e χ non richiede che delle quadrature e però si può concludere che:

« Dato il sistema coordinato di un sistema di linee
» isoterme, i suoi parametri isometrici e quelli delle sue
» traiettorie ortogonali si ottengono mediante semplici qua-
» drature. »

Se φ_r ed f_r sono i sistemi coordinati di due fasci isotermi e si designa con α l'angolo, che le linee di un sistema qualunque del primo fanno con quelle di un sistema qualunque del secondo fascio, calcolato da quelle verso queste, si hanno (§ 5) le

$$\alpha_r = f_r - \varphi_r$$

e per conseguenza le

$$\alpha_{rs} = f_{rs} - \varphi_{rs}$$

Avendosi per ipotesi

$$\Sigma_{rs}\, a^{(rs)} \varphi_{rs} = \Sigma_{rs}\, a^{(rs)} f_{rs} = 0 \ ,$$

Digitized by Google

avremo dunque anche

$$\Delta_2 \alpha = 0 \ .$$

Così si giunge naturalmente al teorema noto, secondo cui l'angolo, che fanno fra loro le linee di due sistemi isotermi non appartenenti al medesimo fascio è il parametro isometrico di un nuovo sistema isotermo. Ma si può facilmente dimostrare anche il seguente teorema, di cui quello citato è un immediato corollario.

« Noto il sistema coordinato φ_r di un fascio isotermo, » quello f_r di ogni altro fascio isotermo si ha ponendo » $f_r = \varphi_r + \alpha_r$, se con α si designa una funzione arbitra- » ria, che soddisfi alla equazione $\Delta_2 \alpha = 0$, cioè il para- » metro isometrico di un sistema isotermo arbitrario. »

Si avrà infatti $\overline{f_r} = \overline{\varphi_r} + \overline{\alpha_r}$ e, ricordando ancora i teoremi 1.° e 2.° del § 8, secondo i quali si ha

$$\Sigma_{rs}\, a^{(rs)}\, \overline{\varphi_{rs}} = G \ , \ \Sigma_{rs}\, a^{(rs)}\, \overline{\alpha_{rs}} = 0 \ ,$$

si potrà concludere che è anche

$$\Sigma_{rs}\, a^{(rs)}\, \overline{f_{rs}} = G \ .$$

Il sistema f_r è dunque il sistema coordinato di un fascio e poichè, secondo le ipotesi fatte, è

$$\Sigma_{rs}\, a^{(rs)}\, \varphi_{rs} = \Sigma_{rs}\, a^{(rs)}\, \alpha_{rs} = 0 \ ,$$

sarà anche $\Sigma_{rs}\, a^{(rs)}\, f_{rs} = 0$, cioè il fascio sarà isotermo.

11. — Date due forme differenziali quadratiche binarie irriducibili

$$\varphi = \Sigma_{rs}\, a_{rs}\, dx_r\, dx_s \quad , \qquad \psi = \Sigma_{pq}\, (a_{pq})\, dy_p\, dy_q \ ,$$

proponiamoci di riconoscere se l'una è trasformabile nell'altra, se cioè è possibile determiare x_1 ed x_2 in funzione di y_1 ed y_2 in modo da sodisfare alle equazioni

Digitized by Google

$$(a_{pq}) = \Sigma_{rs}\, a_{rs}\, x_r^{(p)}\, x_s^{(q)} \quad (1)$$

nel caso affermativo di determinare le sostituzioni, che nducono alla trasformazione cercata.

Come risulta dalla teoria generale delle forme differenziali quadratiche, una prima derivazione rispetto ad y_1 d y_2 conduce dalle (A) ad un nuovo sistema, che può metersi sotto la forma

$$x_r^{(pq)} = \Sigma_{st}\, (a^{(st)})\, (a_{pq\,,\,t})\, x_r^{(s)} - \Sigma_{stu}\, a^{(ur)}\, a_{st\,,\,u}\, x_s^{(p)}\, x_t^{(q)} \ .$$

Se da queste si traggono le espressioni delle derivate erze delle x per le x stesse e per le loro derivate prime, liminando poi le derivate terze stesse, si perviene alla quazione di Gauss

$$[G] = G \ ,$$

ndicandosi con [G] l'invariante di Gauss relativo alla forma ψ.

Da questa risulta che non si può sodisfare al sistema (A) se, una delle due quantità G e [G] essendo costante, non lo è pure l'altra e non ha lo stesso valore. Se poi la (C) è sodisfatta identicamente, se cioè G e [G] hanno il medesimo valore costante, il sistema, che risulta delle (A) e (B) è completo e della forma di quelli, di cui si è specialmente occupato il Lie nel Capitolo decimo della Prima Parte della sua *Theorie der Transformationsgruppen*. Esso è quindi incondizionatamente integrabile e il suo sistema integrale generale ammette, oltre a due costanti additive, tre costanti arbitrarie. Concludiamo che

« Verificata la condizione C) identicamente, esiste un » numero ∞^3 di sostituzioni, che trasformano la forma φ

(1) Ricordo che con $x_r^{(p)}$ $x_r^{(pq)}$ ecc. designo le derivate dei successivi ordini delle x_r rispetto ad y_p, ad y_p ed y_q ecc.

Digitized by Google

» nella ψ e per determinarle conviene integrare il sistema
» completo, che risulta delle equazioni (A) e (B).

» In particolare ogni forma φ, il cui invariante di
» Gauss è costante, ammette un numero ∞^3 di trasforma-
» zioni in sè stessa, che si otterranno integrando il sistema
» di equazioni (A) e (B) dopo avervi posto $(a_{pq}) = a_{pq}$. »

Se G e [G] sono amendue variabili alle equazioni (A) e (B) conviene aggiungere la (C) e le

$$\text{D)} \qquad [G_p] = \Sigma_r \, G_r \, x_r^{(p)} \, .$$

in cui con $[G_p]$ si rappresenta la derivata di [G] rispetto ad y_p, e che sono conseguenze della (C). Eliminando le $x_r^{(p)}$ tra queste e le (A) si perviene alla

$$\text{D}') \qquad \Delta_1 [G] = \Delta_1 G \, ,$$

con Δ_1 [G] rappresentando il parametro differenziale di 1.° ordine di [G] preso rispetto alla forma ψ; così che la (D′) può tener posto di una delle (D).

Suppongasi dapprima che la (D′) sia conseguenza della (C) cioè che si abbiano insieme le

$$\Delta_1 [G] = F([G]) \qquad \Delta_1 G = F(G) \, ,$$

F essendo il simbolo di una funzione qualunque. Indicando con k_r il sistema coordinato delle linee G = costante avremo

$$\frac{1}{\Delta_1 G} (\Delta_1 G)_r = F'(G) \, \bar{k}_r$$

e poichè per le (24), indicando con g, (g), ed h gli invarianti differenziali fondamentali di 2.° ordine geometrici e funzionale di G, si ha

$$\frac{1}{\Delta_1 G} \cdot (\Delta_1 G)_r = -(g) \, k_r + (2h + g) \, \bar{k}_r$$

Digitized by Google

sarà $(g) = 0$ e

$$2h + g = F'(G) .$$

Analogamente indicando $[g]$ ed $[h]$ il 1.° invariante geometrico e l'invariante funzionale di 2.° ordine di $[G]$ considerata come associata alla forma ψ si avrà

$$2[h] + [g] = F'([G])$$

e poichè la $F'(G) = F'([G])$ è una conseguenza della (C) avremo come conseguenza di questa anche la

30) $$2[h] + [g] = 2h + g .$$

Se ora si derivano le (D) rispetto al y_1 ed y_2 e per le derivate seconde delle x si sostituiscono i valori dati dalle (B), posto

$$[G_{pq}] \equiv D_\psi [G_p] ,$$

si perviene alle

E) $$[G_{pq}] = \Sigma_{r,s} G_{rs} x_r^{(p)} x_s^{(q)} .$$

E poichè per le (24) tenuto conto della $(g) = 0$ si hanno le

$$\frac{1}{\Delta_1 G} G_{rs} = h a_{rs} - (h + g)(k_r k_s - \bar{k}_r \bar{k}_s) ,$$

le (E) si riducono alle

E') $$[h] = h \qquad [g] = g ,$$

di cui per la (30) una è conseguenza dell'altra. Se una di esse, per esempio la prima, è conseguenza della (C), se cioè, indicando con F_1 il simbolo di una funzione qualunque, si hanno contemporaneamente le

$$h = F_1(G) \quad , \qquad [h] = F_1([G]) ,$$

si ha un sistema completo di equazioni, differenziali se alle equazioni (A) (B) e (C) si aggiunge una delle (D), ed il suo sistema integrale contiene una costante arbitraria. Dunque

Digitized by Google

« Se G e [G] sono variabili e se, associandole rispettivamente alle forme φ e ψ, ed indicando con $\Delta_1 G$ e $\Delta_1 [G]$ » i loro parametri differenziali di 1.° ordine, con h ed $[h]$ » i loro invarianti funzionali di 2.° ordine, con F ed F_1 » i simboli due funzioni qualunque, si hanno contemporaneamente le

$$\Delta_1 G = F(G); \Delta_1 [G] = F([G]), h = F_1(G), [h] = F_1([G]),$$

» esiste un numero semplicemente infinito di sostituzioni, » che trasformano la forma φ nella ψ e per determinarle » conviene integrare il sistema completo, che risulta delle » equazioni (A) (B) (C) e di una delle (D).

» In particolare le condizioni necessarie e sufficienti » perchè una forma φ sia trasformabile in sè stessa sono » date dalle

$$31) \qquad \Delta_1 G = F(G), h = F_1(G),$$

» verificate le quali la trasformazione voluta è data da un » numero semplicemente infinito di sostituzioni ».

Non mi tratterrò sui casi, in cui una delle equazioni (D′) od (E′) è incompatibile colla (C); ovvero l'una o l'altra non è conseguenza di questa, poichè su questi casi non possono farsi considerazioni diverse da quelle ben note ed ovvie. Osserverò tuttavia come risulti naturalmente dalle cose esposte che non esistono forme differenziali quadratiche binarie, le quali ammettano un numero ∞^3 di trasformazioni in sè stesse e che per le forme φ, le quali ne ammettono un numero semplicemente infinito, risulta non soltanto che è $(g) = 0$, cioè che sulle superficie φ le linee di ugual curvatura sono parallele, ma anche che sono isoterme, poichè dalla 2.ª delle (31) si ha $\Sigma_r h^{(r)} \lambda_r = 0$ e quindi per la (27) del § 10 è nulla l'anisotermia del fascio, a cui il sistema di quelle linee appartiene.

Digitized by Google

SUL MODO DI COMPORTARSI DELLA STRICNINA

CON LA REAZIONE VITALI

DEL

DOTT. G. P. MENEGAZZI

Mentre stavo facendo delle ricerche tossicologiche ebbi ad osservare che con la reazione Vitali (azione della potassa alcoolica sul residuo di evaporazione con acido nitrico) otteneva la colorazione caratteristica dell' atropina (anche giusquiamina, ioscina e omatropina), e nel tempo stesso la soluzione solforica dell'alcaloide cercato colorava i cristallini di bicromato potassico in violetto. Non poteva quindi sapere se si trattasse di atropina, di stricnina o di tutti e due i veleni uniti. Esperimentando l'azione fisiologica sugli animali potei accertarmi che si trattava di sola stricnina; poichè la soluzione dell'alcaloide messa sull' occhio non dilatava la pupilla e iniettata sotto la cute produceva la morte per tetano stricnico.

Pensai allora che la reazione Vitali si potesse estendere anche alla stricnina, e tanto con questo solo alcaloide quanto con miscele con l'atropina intrapresi dei saggi.

Le prove furono fatte su diversi sali di stricnina (cloridrato, solfato, tartrato e acetato) e di differente provenienza ma sempre di rinomate fabbriche. Non purificai prima l'alcaloide per mettermi nelle condizioni di una ricerca chimico-giudiziaria., dove chi adopera il veleno a scopo suicida od omicida si serve di un prodotto commerciale.

Digitized by Google

1. Con circa gr. 0,0005 d'idroclorato di stricnina aggiunto di 4 gocce d' acido nitrico, durante l'evaporazione ebbi colore giallo — citrino dovuto a formazione di nitro-stricnina; per l'aggiunta di potassa alcoolica si mostrò una bella colorazione violetta fugace ed in seguito un aranciato misto a bruno-rosso.

2. Adoperando gr. 0.0003 del medesimo sale di stricnina e seguendo la reazione Vitali si produce il colore violaceo ma sparisce ancor più presto.

3. Anche gr. 0.0001 di stricnina diede con la potassa alcoolica colorazione violetta fugacissima. La reazione avviene però nel caso in cui la soluzione alcolica di potassa sia preparata da recente, incolora e in concentrazione del 4 % circa.

4. Con gr. 0.00005 dello stesso alcaloide la reazione Vitali mi mostrò pure, colla potassa alcoolica recente, un indizio del colore caratteristico, ma dubbio.

I saggi fatti con parti uguali di stricnina e atropina (gr. 0.0001 di ciascuna) mostrano già più marcata la tinta violetta di quello che lo sia per la sola stricnina, ma perchè la colorazione dell' atropina mostrandosi meno fugace sia più manifesta, è necessario unire 8-10 parti di quest'ultimo alcaloide ed una sola parte dell'altro.

I saggi col miscuglio dei due alcaloidi sono per l'ultima parte d'accordo con altri che aveva istituito L. Fabris (1) nel 1891, mentre sarebbero discordi da essi per quanto riguarda i miscugli a parti eguali dei due alcaloidi. Io ritengo che la diversità dei risultati dipenda dall' aver adoperato L. Fabris una soluzione di potassa acoolica troppo concentrata e da qualche giorno preparata, perchè realmente, per quanto potei osservare, in tali condizioni la colorazione violacea è pochissimo sentita e fugacissima, spe-

(1) L. Fabris. — *Osservazioni intorno alla ricerca tossicologica dell'atropina* — Atti del R. Ist. Ven. di sc. lett. ed arti, t. III. serie VII, pag. 124

Digitized by Google

cialmente operando con piccole dosi di alcaloidi e trovandosi la soluzione potassica colorata in giallognolo.

La reazione specifica che la stricnina in soluzione solforica dà col bicromato potassico si mantiene sempre anche in presenza dell'atropina la quale per sè sola non la dà.

Da quanto fu esposto si può concludere:

a) Che con la stricnina si ha la colorazione violetta sebbene fugace, sensibile fino al 0.0001 di gr. a condizione che la potassa alcoolica sia preparata al momento, sia incolora e in soluzione di circa il 4 %.

b) Che in ricerche chimico legali, come più volte fu sostenuto, è necessario non fondarsi soltanto sulle reazioni chimiche ma bensì ricorrere anche alle prove fisiologiche. E infatti nel caso dell'atropina si ha che la reazione Vitáli viene data in certi limiti dalla sola stricnina, come risulta dalle esperienze da me fatte; viene influenzata dalla presenza della stricnina, come risulta dalle esperienze del Fabris e mie, e può essere data da altre sostanze indipendentemente dalla presenza di stricnina, atropina od altri alcoloidi midriatici, come risultò dalle ricerche di P. Spica e F. Ciotto (1).

Padova. Laboratorio di chimica farmaceutica e tossicologica, luglio 1893.

(1) P. Spica e F. Ciotto. — *Osservazioni nel campo della chimica tossicologica.* — La Terapia Moderna, pag. 668 e Atti del R. Ist. Ven. di sc. lett. ed arti, 1890.

Digitized by Google

ERRATA-CORRIGE

Tomo IV — Serie VII — pag. 207 — linea 4.ª e 5.ª

Invece di « *mediante l' evaporazione sull' acido solforico nel termostato a 100.°* »

leggasi « *mediante l' evaporazione nel termostato a 100°, ed essicazione sull' acido solforico* ».

Digitized by Google

ADUNANZA ORDINARIA

DEL GIORNO 6 AGOSTO 1893

PRESIDENZA DEL COMM. PROF. GIULIO ANDREA PIRONA
MEMBRO EFFETTIVO PENSIONATO ANZIANO

Sono presenti i membri effettivi: FAMBRI segretario, BERCHET vicesegretario, LORENZONI, TROIS, CANESTRINI, Mons. J. BERNARDI, BELTRAME, SACCARDO, MARINELLI, MESSEDAGLIA, DEODATI, F. STEFANI, TEZA, MORSOLIN; nonchè i soci corrispondenti: CASSANI, GALANTI, FERRARIS, G. B. DE TONI.

Sono giustificati gli assenti membri effettivi: DE BETTA, presidente, MINICH, vicepresidente, GLORIA, DE GIOVANNI, OMBONI, BELLATI, SPICA, TAMASSIA, VERONESE

Letto ed approvato l' Atto della precedente adunanza il presidente partecipa che in seguito al voto espresso nell'ultima adunanza vennero comunicati ai membri effettivi *De Betta* presidente e *Minich* vicepresidente gli auguri di prossima guarigione; e che il presidente *De Betta* si è quasi ristabilito in salute, e il vicepresidente *Minich* va migliorando, di modo che spera che i voti dei colleghi siano presto esauditi.

Partecipa che i signori professori *Abetti* e *Nasini* ringraziano per la loro nomina a soci corrispondenti.

Digitized by Google

Comunica la morte del socio nazionale prof. *Cesare Razzaboni* di Bologna, in seguito alla quale vennero mandate condoglianze alla famiglia, e furono delegati i soci residenti a Bologna ed il prof. anziano di quella Università *Jacopo Benetti* a rappresentare l'Istituto nei funerali. Dà appresso partecipazione dei libri pervenuti in dono ed acquistati durante il mese di luglio, e segnala con particolare menzione il dono fatto dal vicesegretario *Berchet* dell'importante sua pubblicazione, in due grossi volumi in foglio, *Le Fonti italiane per la storia della scoperta del Nuovo Mondo.*

Chiede finalmente all'Istituto se intende annuire alla domanda presentata dall' Accademia Czeca delle scienze, lettere e belle arti in Praga, per lo scambio delle rispettive pubblicazioni; e l'Istituto unanime aderisce, autorizzando la segreteria ad inviare alla detta Accademia un esemplare degli *Atti* dal principio del prossimo anno accademico.

Vengono quindi presentate e lette le seguenti memorie:

Dal m. e. *E. F. Trois* — *Sulla comparsa accidentale dell'Echeneis naucrates nel golfo di Venezia* — Nota.

Dal m. e. *E. Teza* — *Tradizioni buddiane: la Crisa dei Panduidi* — Nota.

Dal s. c. *P. Cassani* — *Sulla dilatazione dei corpi per l'azione del calore.*

Dal s. c. *G. B. De Toni* — *Ricerche istochimiche sulla pianta del tabacco (localizzazione della Nicotina).*

Dal s. c. *A. Abetti* — *Elementi dell'orbita ed Effemeridi del Pianeta 1893* A, *e confronto colle osservazioni.*

Ed in conformità all'art. 8.° del Regolamento interno:

Dal m. e. segretario *P. Fambri,* una Nota dell' ing. *Girolamo Levi: Ricerche sui numeri primi.*

Dal m. e. *G. Veronese,* due note del prof. *Angelo Battelli:* 1.ª *Influenza del magnetismo longitudinale e trasversale sulle correnti termoelettriche* — 2.ª *Azione*

Digitized by Google

dello stiramento sul potere termoelettrico del ferro e del nikel.

Dal m. e. *P. Spica*, una Memoria del dott. *G. Marchesini: Alchilammidotiazoli e loro isomeri*, ed una del dott. *G. P. Menegazzi: Osservazioni spettroscopiche sul sangue in seguito all'azione di alcune sostanze venefiche.*

Dal m. e. *A. Gloria*, due Memorie del dott. *S. Lussana:* 1.ª *Sulla termoelettricità negli elettroliti allo stato solido.* — 2.ª *Coefficiente di temperatura negli elementi a concentrazione.*

Dal m. e. *G. Lorenzoni*, una Nota del dott. *A. M. Antoniazzi*: *Su alcune espressioni dei rapporti* n_1 *ed* n_3 *proposte per la seconda approssimazione nel calcolo di un'orbita ellittica su tre osservazioni* — ed una Memoria del dott. *G. Ciscato: Determinazione della latitudine dell'Osservatorio Astronomico di Padova fatta nel 1892 coll'altazimut e collo strumento dei passaggi.*

Terminata la presentazione e lettura delle dette Memorie, l'Istituto si raccolse in adunanza segreta per la trattazione degli affari posti all'ordine del giorno.

Digitized by Google

Digitized by Google

DETERMINAZIONE RELATIVA DELLA GRAVITÀ TERRESTRE
NEGLI OSSERVATORI DI VIENNA, DI PARIGI E DI PADOVA

MEDIANTE GLI APPARATI E COLLA COOPERAZIONE

DEI SIGNORI COLONNELLO DI STERNECK E COMANDANTE DEFFORGES

DEL M. E. G. LORENZONI

PREFAZIONE

Benchè il valore ottenuto per la lunghezza del pendolo semplice a secondi in Padova usando di un pendolo convertibile di Repsold (1) avesse l'apparenza di molta esattezza, per essere il medio di due valori presso che coincidenti (v. pag. 228) ottenuti a sei mesi d'intervallo, cioè nelle epoche delle temperature ambienti massima e minima, rimaneva tuttavia il desiderio di ripetere per verifica la determinazione, sia col metodo e collo strumento già usati, cercando al lume dell'acquistata esperienza di migliorare talune condizioni nelle quali erano state fatte quelle misure, e che

(1) Relazione sulle esperienze istituite nel R. Osservatorio Astronomico di Padova in agosto 1885 e febbraio 1886 per determinare la lunghezza del pendolo semplice a secondi, premessa la esposizione dei principî del metodo e la descrizione dello strumento di Repsold, di G. Lorenzoni. (Atti della R. Accademia dei Lincei. Serie IV. Memorie della classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. Vol. V. Seduta del 22 gennaio 1888).

Digitized by Google

non lasciavano perfettamente tranquilli intorno alla loro sinistra influenza (v. pag. 7 della relazione qui dietro citata): sia, preferibilmente, ricorrendo ad altri metodi ed istrumenti.

Il concetto al quale mi attenni fu però questo. Poichè era necessario che l'Italia si provvedesse dei mezzi istrumentali più adatti per determinare in un gran numero di punti del proprio suolo la gravità relativa, pensai di sospendere ogni ulteriore ricerca nel precedente indirizzo fino a che non mi fosse stato possibile, provveduti siffatti mezzi, avere il confronto fra il valore ottenuto a Padova nel 1885 e nel 1886 e quelli ottenuti in altri luoghi e godenti a giusto titolo di un alto grado di reputazione.

Ed appunto per raggiungere anche un tale scopo, nell'adunanza del 4 dicembre 1889 assunsi verso la Commissione Geodetica italiana l'impegno di proseguire gli studî sul pendolo, nel modo espresso a pag. 8 del Processo Verbale dell'adunanza stessa (1), ove accennando ai recenti studî fatti sull'argomento in *Austria* ed in *Francia* si voleva alludere senz'altro ai lavori eseguiti ed agli strumenti immaginati ed usati dai signori Colonello *Sterneck* e Comandante *Defforges*.

Nella Memoria che oggi presento all'Istituto rendo conto delle operazioni eseguite e dei risultati ottenuti in questi due ultimi anni allo scopo indicato nel titolo della Memoria stessa. — E poichè tali risultati indicano una differenza in meno di circa 80 microni fra la lunghezza del pendolo determinata a Padova e quelle determinate a Vienna ed a Parigi, si rende necessario di indagare la ragione di siffatta differenza e questo è il problema del quale intendo occuparmi nel più prossimo avvenire.

(1) Processo verbale delle sedute della Commissione geodetica italiana tenute in Roma nei giorni 4 e 5 dicembre 1889. Firenze, Barbèra, 1890.

Digitized by Google

PARTE I.ª

Apparato pendolare dello Sterneck.

Cenno di alcuni lavori eseguiti mediante lo stesso prima del settembre 1891.

I primi studî noti dello Sterneck in argomento di misure della gravità relativa risalgono al 1882 e furono allora indirizzati alla ricerca della legge di variazione della gravità nell'interno della terra, misurando colla massima possibile precisione la durata di oscillazione di uno stesso pendolo alla superficie terrestre ed alle profondità di 500 e di 1000 m. accessibili nel pozzo di S.to Adalberto della miniera argentifera di *Přibram* in Boemia (1). Ricerche all'oggetto medesimo furono da lui ripetute, con mezzi e metodi perfezionati, nell'anno successivo, nel quale egli fece inoltre determinazioni di gravità relativa a *Kronstadt* in Siebenbürgen e nella *Galleria di S. Francesco*, lunga circa 1000 metri, appartenente alla miniera ferrifera *Krušná hora* vicino a *Beraum* in Boemia allo scopo di determinare quale influenza eserciti uno strato terrestre di nota potenza sull'intensità della gravità (2).

(1) Untersuchungen über die Schwere im Innern der Erde, ausgeführt im Jahre 1882 in den 1000 Meter tiefen Adalbert-Schachte des Silberbergwerkes zu Přibram in Böhmen durch den k. k. Major Robert von Sterneck, Leiter der Sternwarte des militär-geographischen Institutes zu Wien (Mittheilungen des kaiserl königl. Militär-geographischen Institutes. II Band. 1882 da pag. 77 a pag 120).

(2) Wiederholung der Untersuchungen über die Schwere im Innern

Digitized by Google

Nel 1884 lo Sterneck, apportata una piccola miglioria all'apparato delle coincidenze, eseguiva nuove misure in cinque stazioni intorno e sopra il Monte *Sag* (*Saghegy*) in Ungheria, il quale s'erge perfettamente isolato a 150 metri di altezza sulla vasta pianura circostante, mentre alla base ha il diametro di 1500 m., e determinava inoltre la gravità relativa all'*Istituto Geografico*, all'*Osservatorio sulla Türkenschanze*, a *Pfelders* e a *Sandbüchel* in Tirolo (1).

Nel 1885, ancora collo scopo di studiare la legge di variazione della gravità nell'interno della terra, vengono dallo Sterneck eseguite osservazioni in quattro stazioni diversamente profonde situate nel pozzo di *S.to Abramo* appartenente alla miniera argentifera « *Himmelfahrt-Fundgrube* » presso *Freiberg* in Sassonia (2).

In seguito ai risultati delle qui ricordate ricerche, la Commissione Geodetica Austriaca, considerando la possibilità, dimostrata dal fatto, di eseguire determinazioni di gravità molto precise, anche in luoghi di difficile accesso, mediante il compendioso apparato pendolare, che lo Sterneck era arrivato a comporre, in una sua adunanza tenuta alla fine del 1885 espresse ad unanimità il desiderio che coi sussidî della moderna meccanica venisse costruito un apparato pendolare secondo gli stessi principî di quello fino allora adoperato e che col suo mezzo venissero ese-

der Erde ausgeführt im Jahre 1883 in dem 1000 Meter tiefen Adalbert-Schachte etc. ut ante (Ibid. III. Band 1883 da pag. 59 a 94).

Untersuchungen über die Schwere auf der Erde, ausgeführt im Jahre 1884 durch den k. k. Major R. v Sterneck. (Ibid. IV Band 1884 da pag. 89 a 155).

(1) Fortsetzung der Untersuchungen über die Schwere auf der Erde, ausgeführt im Jahre 1884.... (Mittheil. V. Band 1885, da pag. 77 a pag. 105).

(2) Untersuchungen über die Schwere der Erde, ausgeführt im Jahre 1885 in dem Abrahamschachte des Silberbergwerkes « Himmelfahrt-Fundgrube » bei Freiberg in Sachsen durch den k k. Major R. v. Sterneck (Ibid. VI. Band 1886, da pag. 97 a pag. 119).

Digitized by Google

guite determinazioni di gravità nel maggior numero possibile di luoghi.

Ad appagare questo desiderio si affidò la costruzione del nuovo apparato pendolare al meccanico Ernesto Schneider in Währing che lo diede finito nel marzo 1887. Con tale apparato, di cui leggesi una chiara e dettagliata descrizione nel volume VII delle « *Mittheilungen* » quì al piede citate (1), il signore di Sterneck, in seguito ad una conferenza avuta col Prof. Helmert direttore del reale Istituto Geodetico Prussiano, intraprese nell'autunno del 1887 la determinazione della gravità in diciotto luoghi schierati lungo la linea di livellazione grandemente accidentata che si estende da *Bolzano* ad *Innsbruck* attraverso il *Brenner* (altitudine di Bolzano: 268 m.: altitudine del Brenner: 1372 m.) e ciò allo scopo d'imparare a conoscere la influenza delle irregolarità della gravità sopra i risultati della livellazione di precisione. Inoltre egli eseguì in quello stesso autunno misure relative della gravità in quattro stazioni distribuite uniformemente sopra una linea passante per *Lienz* perpendicolarmente alla direzione della valle in cui questa stazione si trova, e ciò ad oggetto anche di studiare per via empirica la influenza delle perturbazioni locali della gravità sulle determinazioni astronomiche dei luoghi (2).

Nella estate del successivo 1888 altre 19 determinazioni di gravità furono fatte dal medesimo infaticabile operatore lungo la linea di livellazione compresa fra i mede-

(1) Der neue Pendelapparat des k. k. militär-geographischen Institutes von Major Rob. von Sterneck. (Mittheil. VII Band 1887 da pag. 83 a pag. 116).

(2) Bestimmung des Einflusses localer Massenattractionen auf die Resultate astronomischer Ortsbestimmungen von Major Rob. Sterneck. (Ibid. VIII Band 1888 da pag. 57 a pag. 68).

Untersuchungen über den Einfluss der Schwerestörungen auf die Ergebnisse des Nivellement. (Ibid. da pag. 69 a pag. 143).

Digitized by Google

simi estremi: *Bozen* ed *Innsbruck*, ma svilluppantesi all'ovest della linea percorsa nel 1877, ed avente il suo punto più elevato a *Reschen* a 1483 m. di altitudine. Fuori della linea di livellazione nella estate stessa lo Sterneck fece determinazioni di gravità in cinque luoghi dei quali il più basso, *Sigmundskron*, a 350 m. e il più alto, *Giogo dello Stelvio*, a 2760 m. (1).

I risultati delle misure di gravità eseguite dallo Sterneck nella regione delle Alpi furono esaminati e discussi dal Prof. Helmert, il quale, nella seduta del 17 settembre 1890 della Commissione Permanente adunata a Friburgo, ne diede conto notando, fra altro, che la esattezza di quelle misure è sorprendente, sopra tutto ove si consideri che le operazioni non hanno domandato per la loro esecuzione in ogni stazione che tre ore circa, il che è bastato per ridurre l'error medio di una determinazione a $\pm \frac{1}{80000}$ dell'ammontare della gravità. Nella seduta successiva egli ottenne dall'adunanza l'approvazione della risoluzione che qui riporto: « *La commissione permanente, riconoscendo* » *la importanza delle osservazioni di pendolo fatte dal* » *sig. di Sterneck in Tirolo, esprime il desiderio che sif-* » *fatte osservazioni sieno continuate verso il sud fino a* » *Padova e verso il nord fino a Monaco, e vengano, per* » *quanto è possibile, eseguite dal Sig. di Sterneck mede-* » *simo co' suoi istrumenti* » (2).

Aderendo ad un desiderio così solennemente ed autorevolmente espresso, il signor di Sterneck eseguiva nel 1891

(1) Fortsetzung der Untersuchungen über den Einfluss der Schwerestörungen auf die Ergebnisse des Nivellements. von Oberstlieutenant Rob. v. Sterneck. (Mittheil. VI da pag. 47 a pag. 113).

(2) Comptes-rendus des séances de la Commission permanente de l'Association géodésique internationale réunie à Fribourg I, B du 15 au 21 septembre 1890 a pag. 73.

Ibid. a pag. 80.

Digitized by Google

le indicate ricerche e veniva in tale modo ad offrire a me che, riprendendo gl'intermessi studî sul pendolo, stava disponendomi ad una gita a Vienna per vedere ed apprendere a maneggiare il suo apparato, l'occasione fortunata di ottenere l'intento mio nel modo più agevole senza bisogno di muovere un sol passo fuori della mia sede.

Venuto infatti lo Sterneck a Padova per fare una determinazione di gravità relativa nel luogo stesso dove nel 1885 e nel 1886 io aveva eseguito le mie osservazioni col pendolo di Repsold, potei, non soltanto assistere nel dì 26 settembre 1891 alle osservazioni da lui eseguite e tener dietro a tutti i loro più minuti particolari, ottenendo di tutto le più ampie spiegazioni; ma nel giorno successivo potei anche, sotto la sua direzione, osservare io medesimo quattro serie di oscillazioni destinate a dare un secondo valore dell'elemento cercato. — Ricordo sempre con vivo piacere e con riconoscenza i colloquî allora avuti col sig. di Sterneck in uno dei quali potei accaparrarmi la promessa, che, ove io fossi stato autorizzato a commettere per la nostra Commissione Geodetica un apparato simile al suo, egli avrebbe assunto l'incarico di ordinarlo, di verificarne la perfetta esecuzione e di determinarne i coefficienti di riduzione per la pressione e per la temperatura. Essendomi poi stata concessa la chiesta autorizzazione, l'apparato per l'Italia fu ben presto commesso allo Schneider, il quale lo diede compiuto nelle mani del signor di Sterneck nella primavera dell'anno passato. Intanto dalla riduzione delle osservazioni eseguite nel 1891 a Monaco, a Padova ed a Vienna era emerso il fatto inatteso che la lunghezza del pendolo a secondi da me data per Padova e ridotta a Vienna, differiva in meno assai sensibilmente delle due lunghezze fra loro concordanti che risultavano dalle osservazioni di Oppolzer e di Orff, e diveniva necessario di verificare che una tale differenza non dipendeva da errore nella riduzione da Padova a Vienna determinata coll'apparato di Sterneck. Per tale motivo, ed

Digitized by Google

anche per provare la bontà dello strumento, era sommamente opportuno che questo venisse impiegato la prima volta in una nuova determinazione della gravità relativa fra Vienna e Padova. Ma non potendo io in quell'epoca recarmi per tale scopo a Vienna, il Sig. Di Sterneck, dietro mia preghiera, ebbe la somma compiacenza di assumere sopra di sè le misure all'osservatorio della Türkenschanze col nuovo apparato prima ancora che il medesimo venisse spedito a Padova. Arrivato poi qui lo strumento in perfetto ordine, furono da me col suo mezzo istituite ai primi di luglio le misure necessarie, che, combinate colle altre un mese prima eseguite, diedero risultato perfettamente conforme a quello ottenuto nell'autunno precedente, mettendo nello stesso tempo in chiara luce la squisita bontà dell'apparato.

Riferisco qui in seguito gli elementi forniti dalle osservazioni per le due separate determinazioni della gravità relativa fra Padova e Vienna, estraendo quelli della prima determinazione dalla pubblicazione del signor Di Sterneck qui sotto citata (1).

Prima determinazione della gravità relativa a Padova e a Vienna eseguita coll'apparato Sterneck n.° II nei mesi di settembre ed ottobre 1891.

a) Le osservazioni al pendolo (2).

« Nelle determinazioni della gravità relativa fu adope-
» rato il nuovo apparato pendolare, ed in ogni stazione

(1) Die Schwerkraft in den Alpen, und Bestimmung ihres Wertes für Wien, von Oberstlieutenant Rob. von Sterneck (Mittheilungen des k. und k. Militär-Geographischen Institutes. XI Band 1891, da pag. 123 a pag. 230) pag. 160.

(2) Ibid. pag. 11.

Digitized by Google

» furono determinati quattro volte i tempi di oscillazione
» di quattro pendoli invariabili.

» Nella Tabella I sono date le osservazioni originali
» e la loro riduzione.

» Superiormente alle osservazioni concernenti ciascun
» pendolo sono dati: a l'amplitudine in minuti di arco, T
» la temperatura in gradi di Celsio, B l'altezza barometrica
» in millimetri ridotta a zero, e finalmente la densità re-
» lativa D dell'aria calcolata colla espressione

$$D = \frac{B^{mm}}{760^{mm}(1 + 0.003665\,T)}$$

» Dal medio delle osservate quadruple e rispettivamente
» trentuple durate di una coincidenza, si ottiene la durata
» c di una coincidenza sola, e da questa la durata s di
» una oscillazione del pendolo servendosi della espressione:

$$s = \frac{c}{2c - 1}$$

» per i pendoli I, III e IV, i quali oscillano in un tempo
» maggiore di mezzo secondo, e della espressione:

$$s = \frac{c}{2c + 1}$$

» per il pendolo II che oscilla in un tempo minore di mezzo
» secondo.

» Ai tempi di oscillazione s vengono poi applicate le
» correzioni: u per l'andamento dell'orologio; α per l'am-
» plitudine a affine di ridurre la durata all' arco infinita-
» mente piccolo; τ per la temperatura, e finalmente δ per
» la densità media D dell'aria, e così si ottengono i veri
» tempi di oscillazione S_I, S_{II}, S_{III} ed S_{IV} dei quattro pen-
» doli dalla equazione:

$$S = s\left(1 - \frac{a^2}{16}\right) + u - (m\,T + 601.1\ D)\ ,$$

Digitized by Google

» nella quale si viene a porre: per i pendoli I e II $m = 46.27$
» e per i pendoli III e IV, invece, $m = 49.51$. Fu fatta
» astrazione dall'influenza della umidità dell'aria, poichè la
» stessa in generale sparisce completamente nelle differenze
» dei tempi di oscillazione.

» Per maggiore evidenza nella Tabella II sono riuniti
» i valori dei singoli S_I, S_{II}, S_{III}, S_{IV}, il medio S_m di cia-
» scuna serie di quattro valori ottenuti coi quattro pendoli,
» ed il medio S dei quattro valori di S_m ottenuti nelle due
» stazioni separatamente.

b) Le determinazioni del tempo (1).

» 1.° *A Padova* furono fatte dall'Astronomo Aggiunto del-
» l'Osservatorio dott. Abetti, mediante lo strumento traspor-
» tabile dei passaggi di Ertel. Esse diedero le seguenti corre-
» zioni per l'orologio normale dell'Osservatorio: Frodsham
» n.° 1604.

1891 Settembre	Tempo siderale dell' osservazione	Numero delle stelle osservate	Correzione dell'orologio sul tempo siderale	Andamento diurno (ritarda)	Andamento orario (ritarda)
	h m s		m s	s	s
24	20 47 39	2	— 0 55.46	+ 0.82	+ 0.0341
25	20 54 56	4	— 0 54.64	+ 0.83	+ 0.0346
26	20 55 29	5	— 0 53.81	+ 0.89	+ 0.0371
27	21 18 59	2	— 0 52.90	+ 0.98	+ 0.0408
28	21 6 34	6	— 0 51.93		

» Trovandosi questo orologio in un piano superiore
» dell'Osservatorio e non dimostrandosi il suo interruttore
» elettrico appropriato per le osservazioni di pendolo, fu
» anche qui impiegato il cronometro *Nardin* e fu deter-
» minato l'andamento dello stesso durante le osservazioni
» dai seguenti confronti col pendolo fondamentale di Frod-
» sham:

(1) V. pag. 9.

Digitized by Google

	Cronometro Nardin	Frodsham
	h m s	h m s
26 settembre mattina	8 25 3.5	8 12 42.2
26 » sera	19 48 25.5	19 36 3.7
27 » mattina	8 8 26.0	7 56 3.5
27 » sera	19 45 44.0	19 33 21.2

» Da questi confronti risultano i seguenti andamenti
» orarî del cronometro Nardin e le correzioni *u* dei tempi
» di oscillazione.

		26 settembre	27 settembre
		h m s	h m s
Intervallo di tempo secondo il Frodsham. . . .	=	11 23 21.50	11 37 17.70
Correzione per l'andamento.	=	+ 0.40	+ 0.43
Intervallo di tempo siderale.	=	11 23 21.90	11 37 18.13
Intervallo di tempo secondo il Nardin.	=	11 23 22.00	11 37 13.00
Andamento del cronometro Nardin.	=	— 0.10	+ 0.13
Andamento orario del medesimo	=	— 0^s,0088	+ 0^s,0112
e quindi la correzione *u* . .	=	— 12	+ 15

» espressa in unità della settima decimale di un secondo ed
» ottenuta dividendo l'andamento orario per 7200 numero
» delle oscillazioni del pendolo compiute in un'ora.

» 2.° *All'Osservatorio di Vienna* (Türkenschanze). —
» Le determinazioni di tempo furono eseguite dall'assistente
» dell'Osservatorio dott. Robert Froebe, col cerchio meri-
» diano, e diedero i seguenti risultati per l'orologio di *Mo-*
» *lineux* situato presso il cerchio meridiano medesimo.

Digitized by Google

1891	Tempo di osservazione indicato dall' orologio	Correzione dell'orologio sul tempo siderale	Andamento diurno (ritarda)	Andamento orario (ritarda)
	h m	m s	s	s
Ottobre 9	21 55	+ 0 3.22	+ 0.65	+ 0.0271
» 14	21 55	+ 0 6.47	+ 0.76	+ 0.0317
» 19	21 55	+ 0 10.45	+ 0.68	+ 0.0283
» 24	21 55	+ 0 13.85	+ 0.65	+ 0.0271
» 28	22 0	+ 0 16.43		

» Anche qui nelle osservazioni del pendolo fu impie-
» gato il cronometro Nardin ed il suo andamento fu de-
» dotto da confronti istituiti, prima e dopo le osservazioni,
» coll'orologio Molineux.

	Nardin	Molineux
	h m s	h m s
27 ottobre mattina	10 30 27.5	10 31 44.6
27 » sera	21 41 2.0	21 42 18.2
28 » mattina	10 10 3.55	10 11 18.5
28 » sera	19 59 9.5	20 0 29.45

» D'onde si ottengono gli andamenti orarî del crono-
» metro Nardin durante le osservazioni e le correzioni u
» in unità dalla settima decimale da apportare ai tempi di
» oscillazione :

		27 ottobre	28 ottobre
		h m s	h m s
Tempo trascorso secondo *Molineux*	=	11 10 33.60	9 49 4.95
Correzione per l'andamento dell'orologio.	=	+ 0.30	+ 0.27
Tempo siderale corrispondente	=	11 10 33.90	9 49 5.22
Tempo trascorso sul Nardin.	=	11 10 34.50	9 49 5.95
Andamento del cronometro Nardin	=	— 0.60	— 0.73
Andamento orario	=	— 0^s ,0536	— 0^s ,0745
e quindi la correzione u. .	=	— 74	— 103

Digitized by Google

TABELLA I. (1)

	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coincidenza in tempo dell'orologio	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coinc. in tempo dell'orol.	Valori parziali di 4 c, di 30 c e medi di c	Calcolo della durata di oscillazione
		Padova, Osservatorio, 26 settembre 1891, mattina.				
		Osservatore: Colonn. v. Sterneck.				
		$a = 11'.5$	$T = 19^s.76$	$B = 769^{mm}.6$	$D = 0.944$	
						$s = 0.5008056$
I	1	8h 46m 35s	5	9h 7m 18s	$4c = 20^m\ 43^s$	$u = -\ 12$
	2	51 54	6	12 38	44	$\alpha = -\ 4$
	3	56 56	7	17 39.5	43.5	$\tau = -\ 914$
	4	9 2 16	8	22 59	43	$\delta = -\ 567$
					$c = 310^s.84$	$S_I = 0.5006559$
		$a = 11.2$	$T = 19.98$	$B = 770.0$	$D = 0.945$	
						$s = 0.4992179$
II	1	9 54 38	5	10 15 55	$4c = 21\ 17$	$u = -\ 12$
	2	59 54	6	21 9.5	15.5	$\alpha = -\ 3$
	3	10 5 18	7	26 35	17	$\tau = -\ 924$
	4	10 30	8	31 47	17	$\delta = -\ 568$
					$c = 319.16$	$S_{II} = 0.4990672$
		$a = 11.6$	$T = 20\ 11$	$B = 769.7$	$D = 0.943$	
III	1	10 58 33	31	11 23 58	$30c = 25\ 25$	
	2	59 25	32	24 50	25	
	3	11 0 15	33	25 39.5	24.5	$s = 0.5049674$
	4	1 7.5	34	26 32	24.5	$u = -\ 12$
	5	1 56.5	35	27 21	24.5	$\alpha = -\ 4$
	6	2 48.5	36	28 13.5	25	$\tau = -\ 996$
	7	3 38	37	29 2.5	24.5	$\delta = -\ 567$
	8	4 30	38	29 55.5	25.5	$S_{III} = 0.5048095$
	9	5 20	39	30 44.5	24.5	
	10	6 11.5	40	31 37	25.5	
					$c = 50.828$	
		$a = 12.4$	$T = 20.31$	$B = 769.5$	$D = 0.942$	
IV	1	11 59 29.5	31	12 26 21.5	$30c = 26\ 43$	
	2	12 0 21.5	32	27 4	42 5	
	3	1 16.5	33	28 0.5	44	$s = 0.5047224$
	4	2 8	34	28 51	43	$u = -\ 12$
	5	3 3	35	29 46.2	43.2	$\alpha = -\ 4$
	6	3 55	36	30 38	43	$\tau = -\ 1006$
	7	4 50	37	31 33.5	43.5	$\delta = -\ 566$
	8	5 42	38	32 25	43	$S_{IV} = 0.5045636$
	9	6 37	39	33 20.5	43.5	
	10	7 29	40	34 12	43	
					$c = 53.439$	

(1) Ibid. p. 25 e seguenti.

Digitized by Google

Pendolo	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coincidenza in tempo dell'orologio	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coinc. in tempo dell'orol.	Valori parziali di 4 c, di 30 c e medi di c	Calcolo della durata di oscillazione
		Padova, 26 settembre 1891, sera.				
		Osservatore: Colonn. v. Sterneck.				
		$a = 11'.2$	$T = 20^s.44$	$B = 767^{mm}.0$	$D = 0.939$	
I	1	4h 13m 22s	5	4h 34m 2.5s	4 c = 20m 40.5s	$s = 0.5008071$
	2	18 25	6	39 3.5	38.5	$u = -12$
	3	23 41	7	44 24.5	43.5	$\alpha = -4$
	4	28 43	8	49 25	42	$\tau = -946$
					$c = 310^s.28$	$\delta = -564$
						$S_I = 0.5006545$
		$a = 12.1$	$T = 20.57$	$B = 766.9$	$D = 0.938$	
II	1	5 7 46	5	5 29 2	4 c = 21 16	$s = 0.4992170$
	2	13 0	6	34 13.5	13.5	$u = -12$
	3	18 25	7	39 41	16	$\alpha = -4$
	4	23 37	8	44 52.5	15.5	$\tau = -952$
					$c = 318.81$	$\delta = -561$
						$S_{II} = 0.4990638$
		$a = 11.2$	$T = 20.64$	$B = 766.7$	$D = 0.938$	
III	1	18 10 43.5	31	18 36 8	30 c = 25 24.5	
	2	11 34	32	36 59	25	
	3	1[illegible] 25	33	37 50	25	$s = 0.5049676$
	4	13 16	34	38 40.5	24.5	$u = -12$
	5	14 6.5	35	39 31.2	24.7	$\alpha = -3$
	6	14 57.1	36	40 22	24.5	$\tau = -1022$
	7	15 18.5	37	41 13	24.5	$\delta = -564$
	8	16 39	38	42 4	25	$S_{III} = 0.5048075$
	9	17 30	39	42 55	25	
	10	18 20.5	40	43 43.5	25	
					$c = 50.826$	
		$a = 11.2$	$T = 20.75$	$B = 766.8$	$D = 0.938$	
IV	1	19 7 8	31	19 33 51	30 c = 26 43	
	2	7 59.5	32	34 42	42.5	
	3	8 54.5	33	35 38	43.5	$s = 0.5047228$
	4	9 46	34	36 29	43	$u = -12$
	5	10 41.5	35	37 25	43.5	$\alpha = -3$
	6	11 33	36	38 15.5	42.5	$\tau = -1027$
	7	12 28	37	39 12	44	$\delta = -564$
	8	13 20	38	40 3	43	$S_{IV} = 0.5045622$
	9	14 15	39	40 58	43	
	10	15 7	40	41 49.5	42.5	
					$c = 53.435$	

Digitized by Google

Pendolo	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coincidenza in tempo dell'orologio	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coinc. in tempo dell'orol.	Valori parziali di 4 c, di 30 c e medi di c	Calcolo della durata di oscillazione
		Padova, Osservatorio, 27 settembre 1891 mattina. Osservatore: Lorenzoni.				
		$a = 10'.8$	$T = 20°.20$	$B = 765^{mm}.4$	$D = 0.938$	
						$s = 0.5008045$
I	1	8h 33m 13s	5	8h 54m 2s	4 c = 20m 49s	$u = +15$
	2	38 22	6	59 5	43	$\alpha = -3$
	3	43 38.5	7	9 4 24	45.5	$\tau = -935$
	4	48 45	8	9 27.8	42.8	$\delta = -564$
					$c = 311.27$	$S_I = 0.5006558$
		$a = 11.0$	$T = 20.42$	$B = 765.3$	$D = 0.937$	
						$s = 0.4992177$
II	1	9 38 56	5	10 0 10	4 c = 21 14	$u = +15$
	2	44 9	6	5 30	21	$\alpha = -3$
	3	49 31	7	10 42	11	$\tau = -945$
	4	44 46	8	16 5	19	$\delta = -563$
					$c = 319.06$	$S_{II} = 0.4990681$
		$a = 11.8$	$T = 20.57$	$B = 765.0$	$D = 0.936$	
III	1	10 37 29.4	31	11 2 55 5	30 c = 25 26.1	
	2	38 20.6	32	3 46.5	25.9	
	3	39 11.2	33	4 37.5	26.3	$s = 0.5049638$
	4	40 2.5	34	5 28	25.5	$u = +15$
	5	40 53 5	35	6 18.8	25.3	$\alpha = -4$
	6	41 42.5	36	7 9	26.5	$\tau = -1019$
	7	42 34.5	37	8 0.6	26.1	$\delta = -563$
	8	43 25	38	8 50	25	$S_{III} = 0.5048067$
	9	44 16.5	39	9 42.5	26	
	10	45 6.5	40	10 33	26.5	
					$c = 50.864$	
		$a = 10.1$	$T = 20.68$	$B = 764.9$	$D = 0.935$	
IV	1	11 39 29.5	31	12 6 14	30 c = 26 44.5	
	2	40 23.5	32	7 7	43.5	
	3	41 17	33	8 0.5	43.5	$s = 0.5047212$
	4	42 10.5	34	8 55	44.5	$u = +15$
	5	43 2.5	35	9 47	44.5	$\alpha = -3$
	6	43 59	36	10 40.8	41.8	$\tau = -1024$
	7	44 51	37	11 35	44	$\delta = -562$
	8	45 45.5	38	12 29	43.5	$S_{IV} = 0.5045638$
	9	46 37	39	13 20	43	
	10	47 33	40	14 16	43	
					$c = 53.453$	

Digitized by Google

Pendolo	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coincidenza in tempo dell'orologio	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coinc. in tempo dell'orol.	Valori parziali di 4 c, di 30 c e medî di c	Calcolo della durata di oscillazione
		Padova, Osservatorio. 27 settembre 1891 sera. Osservatore: Lorenzoni.				
		$a = 11'.0$	$T = 20°.77$	$B = 762^{mm}.8$	$D = 0.932$	
						$s = 0.5008036$
I	1	16h 5m 36.5s	5	16h 26m 20s	$4\,c = 20^m\ 43.5^s$	$u = +\ 15$
	2	10 35	6	31 25	50	$\alpha = -\ 3$
	3	15 58	7	36 42	41	$\tau = -\ 961$
	4	20 53	8	41 41.5	48.5	$\delta = -\ 560$
					$c = 311.63$	$S_I = 0.5006527$
		$a = 11.0$	$T = 20.90$	$B = 762.6$	$D = 0.932$	
						$s = 0.4992164$
II	1	16 58 48	5	17 20 0	$4\,c = 21\ 12$	$u = +\ 15$
	2	17 4 12	6	25 25	13	$\alpha = -\ 3$
	3	9 25	7	30 40	15	$\tau = -\ 967$
	4	14 45.5	8	36 2	16.5	$\delta = -\ 560$
					$c = 318.54$	$S_{II} = 0.4990649$
		$a = 11.4$	$T = 20.95$	$B = 762.6$	$D = 0.932$	
III	1	18 1 45	31	18 27 9.5	$30\,c = 25\ 24.5$	
	2	2 37	32	28 2.8	25.8	
	3	3 26.5	33	28 55	28.5	$s = 0.5049631$
	4	4 18.5	34	29 43.8	25.3	$u = +\ 15$
	5	5 8	35	30 33.5	25.5	$\alpha = -\ 3$
	6	6 0.5	36	31 26.3	25.8	$\tau = -\ 1037$
	7	6 40.5	37	32 16	26.5	$\delta = -\ 560$
	8	7 42	38	33 8.5	26.5	$S_{III} = 0.5048046$
	9	8 31.2	39	33 58	26.8	
	10	9 23.5	40	34 49.5	26	
					$c = 50.871$	
		$a = 11.5$	$T = 21.04$	$B = 762.8$	$D = 0.932$	
IV	1	19 0 57	31	19 27 38.5	$30\,c = 26\ 41.5$	
	2	1 52	32	28 36	44	
	3	2 45	33	29 27	42	$s = 0.5047210$
	4	3 38.5	34	30 23	44.5	$u = +\ 15$
	5	4 30	35	31 14	44	$\alpha = -\ 4$
	6	5 26	36	32 9.5	43.5	$\tau = -\ 1042$
	7	6 17.5	37	33 2	44.5	$\delta = -\ 560$
	8	7 12.5	38	33 57	44.5	$S_{IV} = 0.5045619$
	9	8 4.5	39	34 47.5	43	
	10	8 59.5	40	35 44.5	45	
					$c = 53.455$	

Digitized by Google

Pendolo	N. d'ordine delle coincid	Istante della coincidenza in tempo dell'orologio	N. d'ordine delle coincid.	Istante delle coinc. in tempo dell'orol.	Valori parziali di 4 c, di 30 c e medi di c	Calcolo della durata di oscillazione
		Vienna, Osservatorio sulla Türkenschanze, 27 ottobre 1891 mattina. Osservatore: Colonn. v. Sterneck.				
		$a = 12'.1$	$T = 13^{\circ}.18$	$B = 735^{mm}.5$	$D = 0.923$	
I	1	11h 8m 49s	5	11h 31m 34s	4 c = 22m 45s	s = 0.5007330
	2	14 24	6	37 10.5	46.5	u = — 74
	3	20 11	7	42 58	47	α = — 4
	4	25 47	8	48 34	47	τ = — 610
						δ = — 555
					c = 341.60	$S_I = 0.5006087$
		$a = 12.1$	$T = 13.24$	$B = 735.9$	$D = 0.923$	
II	1	12 10 8	5	12 29 34	4 c = 19 26	s = 0.4991430
	2	15 3	6	34 28	25	u = — 74
	3	19 52	7	39 16	24	α = — 4
	4	24 45	8	44 9.5	24.5	τ = — 613
						δ = — 555
					c = 292.22	$S_{II} = 0.4990184$
		$a = 13.7$	$T = 13.26$	$B = 735.6$	$D = 0.923$	
III	1	13 9 26.5	31	13 35 17	30 c = 25 50.5	
	2	10 19.5	32	36 10.5	51	
	3	11 9 5	33	37 0.5	51	s = 0.5048829
	4	12 3	34	37 54	51	u = — 74
	5	12 53.5	35	38 44.5	51	α = — 5
	6	13 46.5	36	39 37	50.5	τ = — 657
	7	14 36.5	37	40 27	50.5	δ = — 555
	8	15 29.5	38	41 21	51.5	$S_{III} = 0.5047538$
	9	16 20	39	42 11	51	
	10	17 13	40	43 4.5	51.5	
					c = 51.698	
		$a = 12.4$	$T = 13.28$	$B = 735.7$	$D = 0.923$	
IV	1	14 3 28.5	31	14 30 39 5	30 c = 27 11	
	2	4 22	32	31 33	11	
	3	5 17	33	32 28.5	11.5	s = 0.5046401
	4	6 11	34	33 22.5	11.5	u = — 74
	5	7 6	35	34 17	11	α = — 4
	6	8 0	36	35 11	11	τ = — 658
	7	8 55	37	36 6	11	δ = — 555
	8	9 48	38	36 59.5	11.5	$S_{IV} = 0.5045110$
	9	10 43.5	39	37 55	11.5	
	10	11 37	40	38 49	12	
					c = 54.377	

Digitized by Google

Pendolo	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coincidenza in tempo dell'orologio	N. d'ordine delle coincid.	Istante delle coinc. in tempo dell'orol.	Valori parziali di 4 c, di 30 c e medi di c	Calcolo della durata di oscillazione
		Vienna, Osservatorio sulla Türkenschanze, 27 ottobre 1891, sera. Osservatore: Colonn. v. Sterneck.				
		$a = 12'.1$	$T = 13^{\circ}.14$	$B = 736^{mm}.3$	$D = 0.924$	
I	1	h m s 17 34 36	5	h m s 17 57 26.5	4 c = m s 22 50.5	s = 0.5007300
	2	41 28	6	18 4 22	54	u = — 74
	3	46 2	7	8 52	50	α = — 4
	4	52 55.5	8	15 49	53.5	τ = — 608
						δ = — 555
					c = 343.00	S_I = 0.5006059
		$a = 12.1$	$T = 13.24$	$D = 736.8$	$D = 0.924$	
II	1	18 47 43	5	19 7 4	4 c = 19 21	s = 0.4991397
	2	52 42	6	12 2	20	u = — 74
	3	57 24	7	16 43.5	19.5	α = — 4
	4	19 2 23	8	21 43.5	20.5	τ = — 613
						δ = — 555
					c = 290.06	S_{II} = 0.4090151
		$a = 12.1$	$T = 13.33$	$B = 737.0$	$D = 0.925$	
III	1	19 59 23	31	20 25 14.5	30 c = 25 51.5	
	2	20 0 16	32	26 7	51	
	3	1 6	33	26 57.5	51.5	s = 0.5048815
	4	1 59	34	27 51	52	u = — 74
	5	2 49.5	35	28 41	51.5	α = — 4
	6	3 42.5	36	29 34	51.5	τ = — 660
	7	4 33	37	30 24	51	δ = — 556
	8	5 26	38	31 17	51	S_{III} = 0.5047521
	9	5 16.5	39	32 8	51.5	
	10	7 9.5	40	33 1	51.5	
					c = 51.713	
		$a = 12.1$	$T = 13.31$	$B = 737.4$	$D = 0.925$	
IV	1	20 54 12	31	21 21 22	30 c = 27 10	
	2	55 5	32	22 15	10	
	3	56 0.5	33	23 10.5	10	s = 0.5046431
	4	56 53	34	24 3.5	10.5	u = — 74
	5	57 49	35	24 59	10	α = — 4
	6	58 42	36	25 52	10	τ = — 659
	7	59 37.5	37	26 48.5	11	δ = — 556
	8	21 0 31	38	27 41	10	S_{IV} = 0.5045138
	9	1 26.5	39	28 37	10.5	
	10	2 19.5	40	29 30	10.5	
					c = 54.342	

Digitized by Google

Pendolo	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coincidenza in tempo dell'orologio	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coinc. in tempo dell'crol.	Valori parziali di 4 c, di 30 c e medi di c	Calcolo della durata di oscillazione
Vienna, Osservatorio sulla Türkenschanze, 28 ottobre 1891, mattina. Osservatore: Colonn. v. Sterneck.						
	$a = 12'.1$	$T = 13°.11$		$B = 743^{mm}.4$	$D = 0.932$	
						$s = 0.5007375$
I	1	10h 32m 43s	5	10h 55m 22s	4 c = 22m 39s	$u = -103$
	2	38 13.5	6	11 0 49	35.5	$\alpha = -4$
	3	44 2	7	6 41	39	$\tau = -607$
	4	49 30.5	8	12 8	37.5	$\delta = -560$
					c = 339s.44	$S_I = 0.5006101$
	$a = 12.4$	$T = 13.26$		$B = 743.6$	$D = 0.933$	
						$s = 0.4991455$
II	1	11 38 59	5	11 58 27	4 c = 19 28	$u = -103$
	2	43 58	6	12 3 26.5	28.5	$\alpha = -4$
	3	48 43	7	8 10.5	27.5	$\tau = -614$
	4	53 43	8	13 12	29	$\delta = -561$
					c = 292.06	$S_{II} = 0.4990173$
	$a = 12.6$	$T = 13.31$		$B = 743.8$	$D = 0.933$	
III	1	12 38 25	31	13 4 14.5	30 c = 25 49.5	
	2	39 17.5	32	5 7	49.5	
	3	40 8	33	5 57.5	49 5	$s = 0.5048873$
	4	41 1.5	34	6 50.5	49	$u = -103$
	5	41 51	35	7 41	50	$\alpha = -4$
	6	42 44.5	36	8 34	49.5	$\tau = -659$
	7	43 35	37	9 24	49	$\delta = -561$
	8	44 27.5	38	10 17 5	50	$S_{III} = 0.5047546$
	9	45 17.5	39	11 7.5	50	
	10	46 11.5	40	12 1	49 5	
					c = 51.652	
	$a = 12.6$	$T = 13.33$		$B = 742.9$	$D = 0.931$	
IV	1	13 37 32.5	31	14 4 41.5	30 c = 27 9	
	2	38 28	32	5 36.5	8.5	
	3	39 21	33	6 30	9	$s = 0.5046463$
	4	40 16	34	7 25.5	9.5	$u = -103$
	5	41 9.5	35	8 19	9.5	$\alpha = -4$
	6	42 4.5	36	9 14	9.5	$\tau = -660$
	7	42 58.5	37	10 7.5	9	$\delta = -560$
	8	43 53	38	11 2	9	$S_{IV} = 0.5045136$
	9	44 46.5	39	11 56	9.5	
	10	45 42	40	12 51	9	
					c = 54.306	

Digitized by Google

Pendolo	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coincidenza in tempo dell'orologio	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coinc. in tempo dell'orol.	Valori parziali di 4 c, di 30 c e medi di c	Calcolo della durata di oscillazione
Vienna, Osservatorio sulla Türkenschanze, 28 ottobre 1891, sera. Osservatore: Colonn. v. Sterneck						
	$a = 12'.1$	$T = 13^\circ.14$	$B = 742^{mm}.4$	$D = 0.932$		
						$s = 0.5007308$
I	1	16h 18m 53s	5	16h 41m 42.5s	4 c = 22m 49.5s	$u = -103$
	2	24 43.5	6	47 35	51.5	$\alpha = -4$
	3	30 18	7	53 6	48	$\tau = -608$
	4	36 7	8	59 0	53	$\delta = -560$
					$c = 342.63$	$S_I = 0.5006033$
	$a = 12.1$	$T = 13.21$	$B = 742.4$	$D = 0.932$		
						$s = 0.4991416$
II	1	17 17 7	5	17 36 30	4 c = 19 23	$u = -103$
	2	22 4	6	41 28.5	24.5	$\alpha = -4$
	3	26 48	7	46 10	22	$\tau = -611$
	4	31 47	8	51 9.5	22.5	$\delta = -560$
					$c = 290.75$	$S_{II} = 0.4990138$
	$a = 12.6$	$T = 13.21$	$B = 742.3$	$D = 0.931$		
III	1	18 14 3.5	31	18 39 53	30 c = 25 49.5	
	2	14 56.5	32	40 46.5	50	
	3	15 47	33	41 36.5	49.5	$s = 0.5048863$
	4	16 40.5	34	42 30	49.5	$u = -103$
	5	17 30	35	43 20	50	$\alpha = -4$
	6	18 23.5	36	44 13.5	50	$\tau = -654$
	7	19 13.5	37	45 3.5	50	$\delta = -560$
	8	20 7	38	45 57	50	$S_{III} = 0.5047542$
	9	20 57	39	46 47	50	
	10	21 50	40	47 40.5	50.5	
					$c = 51.663$	
	$a = 12.1$	$T = 13.21$	$B = 742.5$	$D = 0.931$		
IV	1	19 13 2.5	31	19 40 11	30 c = 27 8.5	
	2	13 55.5	32	41 4	8.5	
	3	14 51	33	42 0	9	$s = 0.5046473$
	4	15 44	34	42 53	9	$u = -103$
	5	16 39.5	35	43 48.5	9	$\alpha = -4$
	6	17 33	36	44 41.5	8.5	$\tau = -654$
	7	18 28.5	37	45 37	8.5	$\delta = -560$
	8	19 21	38	46 30	9	$S_{IV} = 0.5045152$
	9	20 16.5	39	47 26	9.5	
	10	21 10	40	48 18.5	8.5	
					$c = 54.293$	

Digitized by Google

Tabella II.

Risultati parziali e medi delle osservazioni.

Data 1891	S_I	S_{II}	S_{III}	S_{IV}	S_m
			Padova, Osservatorio		
26 sett. m.	0ˢ.5006559	0ˢ.4990672	0ˢ.5048095	0ˢ.5045636	0ˢ.5022741
26 » s.	45	38	75	22	20
27 » m.	58	81	67	38	36
27 » s.	27	49	46	19	10
Medio	0.5006547	0.4990660	0.5048071	0.5045629	S = 0.5022727
			Vienna, Osservatorio sulla Türkenschanze		
27 Ott. m.	0.5006087	0.4990184	0.5047538	0.5045110	0.5022230
27 » s.	059	51	21	38	17
28 » m.	101	73	46	36	39
28 » s.	033	38	42	52	16
Medio	0.5006070	0.4990162	0.5047537	0.5045134	S = 0,5022226
Padova-Vienna S_1-S_2	+ 477	+ 498	+ 534	+ 495	+ 501

Digitized by Google

Seconda determinazione della gravità relativa a Vienna ed a Padova mediante l'apparato Sterneck n.° 3 della Commissione Geodetica Italiana nei mesi di maggio e luglio 1892.

Insieme coll'apparato n.° 3 il Signor Colonnello Sterneck spedivami anche un fascicolo manoscritto contenente, non solo le osservazioni originali da lui eseguite col detto apparato all'Osservatorio della Türkenschanze sulla fine di maggio 1892, ma anche la completa loro riduzione, per cui a me non rimane che disporre quegli elementi in Tabelle (e sono le seguenti III e IV) analoghe alle già riferite per il precendente periodo di osservazione: così le spiegazioni già date servono anche per questo caso.

Oltre ai dati istrumentali della Tabella IV, gli elementi relativi a questo apparato n.° 3, comunicatimi dal Sig. Sterneck, sono:

Influenza della temperatura = 44.23 unità della settima decimale nel tempo di oscillazione espresso in secondi medî per ogni grado di Celsio.

Influenza della resistenza dell'aria = 5.53 unità della settima decimale sul tempo stesso per ogni centesimo della densità atmosferica media.

Influenza dell'andamento dell'orologio = 58.6 unità della settima decimale del tempo di oscillazione, per ogni secondo di variazione in 24 ore.

L'apparato è fornito di due termometri, uno dei quali per riserva. Essi sono a scala arbitraria e, per tradurre le loro indicazioni in gradi di Celsius, valgono le seguenti relazioni.

Pel termometro n.° 10 — Si ha la temperatura di Celsio moltiplicando per 1.992 la lettura diminuita di 2.85.

Pel termometro n.° 14. — La temperatura di Celsio si ottiene moltiplicando per 2.074 la lettura diminuita di 3.94.

Digitized by Google

TABELLA III.

Pendolo	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coincidenza in tempo dell'orologio	N. d'ordine delle coincid.	Istante delle coinc. in tempo dell'orol.	Valori parziali di 50 c e medi di c	Calcolo della durata di oscillazione
		Vienna, Osservatorio sulla Türkenschanze. Osservatore: Colonn. v. Sterneck.				
24 maggio 1892, mattina						
		$a = 9'.7$	$T = 12^{\circ}.01$	$B = 744^{mm}.7$	$D = 0.937$	
13	1	$8^h\,18^m\,11^s.5$	51	$8^h\,50^m\,57^s.0$	$50\,c = 32^m\,15^s.5$	
	2	19 18.5	52	51 34.3	15.8	
	3	19 58.3	53	52 14.4	16.1	$s = 0^s.5065423$
	4	20 36.2	54	52 51.9	15.7	$\alpha = -\ 3$
	5	21 16.0	55	53 31.9	15.9	$\tau = -\ 531$
	6	21 53.8	56	54 9.0	15.2	$\delta = -\ 518$
	7	22 33.5	57	54 49.2	15.7	$u = -\ 255$
	8	23 11.0	58	55 26 4	15.4	$S_{13} = 0.5064116$
	9	23 51.0	59	56 6.6	15.6	
	10	24 28 3	60	56 44.0	15.7	
					$c = 38^s.713$	
		$a = 9.8$	$T = 12.47$	$B = 744.7$	$D = 0.934$	
14	1	10 21 18.0	51	10 53 29.7	$50\,c = 32\ 11.7$	
	2	21 51.5	52	54 9.2	11.7	
	3	22 34.8	53	54 46.3	11.5	$s = 0.5065558$
	4	23 15.0	54	55 26.7	11.7	$\alpha = -\ 3$
	5	23 52.3	55	56 4.0	11.7	$\tau = -\ 552$
	6	24 32.0	56	56 44.0	12.0	$\delta = -\ 517$
	7	25 9.8	57	57 20.7	10.9	$u = -\ 255$
	8	25 49.4	58	58 1.7	12.3	$S_{14} = 0.5064231$
	9	26 26.6	59	58 38.4	11.8	
	10	27 6.5	60	59 18.4	11.9	
					$c = 38.634$	
sera						
		$a = 9.5$	$T = 12.39$	$B = 743.7$	$D = 0.934$	
15	1	2 30 20.9	51	3 3 31.0	$50\,c = 33\ 10.1$	
	2	30 59.9	52	4 9.0	9.1	
	3	31 49.3	53	4 51.0	10.7	$s = 0.5063610$
	4	32 19.1	54	5 28.6	9.5	$\alpha = -\ 3$
	5	33 0.0	55	6 10.5	10.5	$\tau = -\ 548$
	6	33 38.3	56	6 48.3	10.0	$\delta = -\ 517$
	7	34 19.5	57	7 30.0	10 5	$u = -\ 255$
	8	34 58.2	58	8 8.1	9.9	$S_{15} = 0.5062287$
	9	35 39.0	59	8 49.9	10.9	
	10	36 17.9	60	9 27.9	10.0	
					$c = 39.802$	

Digitized by Google

Pendolo	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coincidenza in tempo dell'orologio	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coinc. in tempo dell'orol.	Valori parziali di 50 c e medi di c	Calcolo della durata di oscillazione
		Vienna, Osservatorio sulla Türkenschanze. Osservatore: Colonn. v. Sterneck.				
24 maggio 1892, sera						
		$a = 10^{\gamma}.0$	$T = 12^{\circ}.65$	$B = 743^{mm}.2$	$D = 0.933$	
16	1	$4^h\ 15^m\ 40^s.3$	51	$4^h\ 49^m\ 40^s.5$	$50\ c = 34^m\ 0^s.2$	
	2	16 22.8	52	50 24.2	1.4	
	3	17 2.3	53	51 2.3	0,0	$s = 0^s.5062010$
	4	17 44.4	54	51 46.0	1.6	$\alpha = - 3$
	5	18 23.8	55	52 24.0	0.2	$\tau = - 560$
	6	19 6.2	56	53 8,0	1.8	$\delta = - 516$
	7	19 45.7	57	53 45.9	0.2	$u = - 255$
	8	20 27.9	58	54 29.2	1.3	$S_{16} = 0.5060676$
	9	21 7.5	59	55 7.6	0.1	
	10	21 49.0	60	55 50.3	1.3	
					$c = 40^s.816$	
29 maggio 1892, mattina						
		$a = 9.0$	$T = 13.67$	$B = 742.6$	$D = 0.930$	
13	1	8 32 26.3	51	9 4 38.8	$50\ c = 32\ 12.5$	
	2	33 5.7	52	5 18.5	12.8	
	3	33 43.8	53	5 55.2	11.4	$s = 0.5065523$
	4	34 23.0	54	6 36.0	13.0	$\alpha = - 2$
	5	35 0.5	55	7 13.8	13.3	$\tau = - 605$
	6	35 40.2	56	7 53.5	13.3	$\delta = - 514$
	7	36 18.2	57	8 30.5	12.3	$u = - 274$
	8	36 57.5	58	9 10.5	13.0	$S_{14} = 0.5064128$
	9	37 35.3	59	9 47.5	12.2	
	10	38 14.8	60	10 27.9	13.1	
					$c = 38.654$	
		$a = 10.4$	$T = 14.00$	$B = 742.4$	$D = 0.929$	
14	1	10 13 6.8	51	10 45 16.0	$50\ c = 32\ 9.2$	
	2	13 46.0	52	45 54.5	8.5	
	3	14 24.0	53	46 33.0	9.0	$s = 0.5065647$
	4	15 2.9	54	47 12.0	9.1	$\alpha = - 3$
	5	15 41.2	55	47 50.2	9.0	$\tau = - 619$
	6	16 20.0	56	48 29.2	9.2	$\delta = - 514$
	7	16 58,2	57	49 7.5	9.3	$u = - 274$
	8	17 37.2	58	49 46.6	9.4	$S_{14} = 0.5064237$
	9	18 15.2	59	50 24.5	9.3	
	10	18 54.2	60	51 3.9	9.7	
					$c = 38.583$	

Digitized by Google

Pendolo	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coincidenza in tempo dell'orologio	N. d'ordine delle coincid.	Istante delle coinc. in tempo dell'orol.	Valori parziali di 50 c e medi di c	Calcolo della durata di oscillazione
		Vienna, Osservatorio sulla Türkenschanze. Osservatore: Colonn. v. Sterneck.				
29 maggio 1892, sera						
		$a = 9^s.0$	$T = 14^\circ.04$	$B = 742^{mm}.4$	$D = 0.929$	
15	1	$1^h 39^m 33^s.8$	51	$2^h 12^m 41^s.0$	$50\,c = 33^m\ 7^s.2$	
	2	40 14.2	52	13 22.0	7.8	
	3	40 53.5	53	14 0.2	6.7	$s = 0^s.5063695$
	4	41 34.0	54	14 41.8	7.8	$\alpha = -\ 2$
	5	42 12.5	55	15 20.0	7.5	$\tau = -\ 621$
	6	42 53.3	56	16 0.4	7.1	$\delta = -\ 514$
	7	43 32.0	57	16 39.5	7.5	$u = -\ 274$
	8	44 12.5	58	17 20.4	7.9	$S_{15} = 0.5062284$
	9	44 51.5	59	17 59.0	7.5	
	10	45 32.3	60	18 40.0	7.7	
					$c = 39^s.749$	
		$a = 10.0$	$T = 14.26$	$B = 742.2$	$D = 0.928$	
16	1	3 11 0.6	51	3 44 58.2	$50\,c = 33\ 57.6$	
	2	11 42.5	52	45 40.4	57.9	
	3	12 22.3	53	46 20.0	57.7	$s = 0.5062103$
	4	13 4.0	54	47 2.2	58.2	$\alpha = -\ 3$
	5	13 44.0	55	47 41.8	57.8	$\tau = -\ 631$
	6	14 25.8	56	48 24.0	58.2	$\delta = -\ 513$
	7	15 5.8	57	49 2.5	56.7	$u = -\ 274$
	8	15 47.2	58	49 45.5	58.3	$S_{16} = 0.5060682$
	9	16 27.0	59	50 24.4	57.4	
	10	17 8.5	60	51 6.8	58.3	
					$c = 40.756$	
30 maggio 1892, mattina						
		$a = 10.3$	$T = 14.24$	$B = 745.3$	$D = 0.933$	
13	1	8 18 49.0	51	8 51 1.0	$50\,c = 32\ 12.0$	
	2	19 27.8	52	51 39.8	12.0	
	3	20 6.2	53	52 18.3	12.1	$s = 0.5065547$
	4	20 45.0	54	52 56.8	11.8	$\alpha = -\ 3$
	5	21 23.4	55	53 35.9	12.5	$\tau = -\ 630$
	6	22 2.2	56	54 14.2	12.0	$\delta = -\ 516$
	7	22 40.8	57	54 53.0	12.2	$u = -\ 274$
	8	23 19.8	58	55 31.8	12.0	$S_{13} = 0.5064124$
	9	23 58.2	59	56 10.1	11.9	
	10	24 36.8	60	56 48.7	11.9	
					$c = 38.641$	

Digitized by Google

Pendolo	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coincidenza in tempo dell'orologio	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coinc. in tempo dell'orol.	Valori parziali di 50 c e medî di c	Calcolo della durata di oscillazione
		Vienna, Osservatorio sulla Türkenschanze. Osservatore: Colonn. v. Sterneck.				
30 maggio 1892, mattina						
		$a = 9'.8$	$T = 14^{s}.56$	$B = 746^{mm}.3$	$D = 0.933$	
14	1	$9^h\,48^m\,17^s.3$	51	$10^h\,20^m\,26^s.0$	$50\,c = 32^m\,8^s.2$	
	2	48 55.3	52	21 4.0	8.7	
	3	49 35.0	53	21 43.5	8.5	$s = 0^s.5065677$
	4	50 12.6	54	22 20.4	7.8	$\alpha = -\ 3$
	5	50 52.0	55	23 0.3	8.3	$\tau = -\ 644$
	6	51 29.9	56	23 38.3	8.4	$\delta = -\ 516$
	7	52 9.2	57	24 17.8	8.6	$u = -\ 274$
	8	52 47.0	58	24 54.5	7.5	$S_{14} = 0.5064240$
	9	53 26.2	59	25 34.5	8.3	
	10	54 4.2	60	26 12.2	8.0	
					$c = 38^s.565$	
		$a = 11.1$	$T = 14.82$	$B = 746.2$	$D = 0.931$	
15	1	11 16 10.0	51	11 49 15.9	$50\,c = 33\ 5.9$	
	2	16 50.1	52	49 56.0	5.9	
	3	17 29.5	53	50 35.3	5.8	$s = 0.5063747$
	4	18 9.7	54	51 15.5	5.8	$\alpha = -\ 3$
	5	18 49.0	55	51 54.8	5.8	$\tau = -\ 656$
	6	19 29.0	56	52 34.8	5.8	$\delta = -\ 515$
	7	20 8.2	57	53 14.3	6.1	$u = -\ 274$
	8	20 48.3	58	53 54.2	5.9	$S_{15} = 0.5062299$
	9	21 27.9	59	54 33.9	6.0	
	10	22 7.8	60	55 13.9	6.1	
					$c = 39.718$	
sera						
		$a = 10.4$	$T = 14.80$	$B = 745.1$	$D = 0.930$	
16	1	1 58 19.8	51	2 32 16.3	$50\,c = 33\ 56.5$	
	2	58 59.0	52	32 55.9	56.9	
	3	59 41.0	53	33 38.0	57.0	$s = 0.5062126$
	4	2 0 20.4	54	34 17.2	56.8	$\alpha = -\ 3$
	5	1 2.2	55	34 59.9	57.7	$\tau = -\ 655$
	6	1 41.9	56	35 38.5	56.6	$\delta = -\ 514$
	7	2 24.0	57	36 21.5	57.5	$u = -\ 274$
	8	3 3.2	58	37 0.1	56.0	$S_{16} = 0.5060680$
	9	3 45.5	59	37 42.8	57.3	
	10	4 24.5	60	38 21.9	57.4	
					$c = 40.741$	

Digitized by Google

Pendolo	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coincidenza in tempo dell'orologio	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coinc. in tempo dell'orol.	Valori parziali di 50 c e medi di c	Calcolo della durata di oscillazione
		Vienna, Osservatorio sulla Türkenschanze. Osservatore: Colonn. v. Sterneck.				
31 maggio 1892, mattina						
		$a = 9^s.4$	$T = 14^\circ.56$	$B = 743^{mm}.7$	$D = 0.928$	
13	1	$8^h\,19^m\,54^s.0$	51	$8^h\,52^m\,5^s.4$	$50\,c = 32^m\,11^s.4$	
	2	20 31.8	52	52 42.2	10.4	
	3	21 11.0	53	53 22.2	11.2	$s = 0^s.5065584$
	4	21 48.6	54	53 59.8	11.2	$\alpha = -\ 2$
	5	22 28.2	55	54 39.9	11.7	$\tau = -\ 644$
	6	23 6.1	56	55 16.4	10.3	$\delta = -\ 513$
	7	23 45.8	57	55 56.4	10.6	$u = -\ 274$
	8	24 23.5	58	56 34.2	10.7	$S_{13} = 0.5064151$
	9	25 2.9	59	57 14.2	11.3	
	10	25 40.8	60	57 51.5	10.7	
					$c = 38^s.619$	
		$a = 9.8$	$T = 14.84$	$B = 745.8$	$D = 0.927$	
14	1	9 47 53.0	51	10 20 0.5	$50\,c = 32$ 7.5	
	2	48 30.5	52	20 38.0	7.5	
	3	49 10.0	53	21 18.0	8.0	$s = 0.5065699$
	4	49 47.9	54	21 55.0	7.1	$\alpha = -\ 3$
	5	50 27.3	55	22 35.0	7.7	$\tau = -\ 656$
	6	51 4.5	56	23 12.2	7.7	$\delta = -\ 513$
	7	51 44.2	57	23 52.0	7.8	$u = -\ 274$
	8	52 21.9	58	24 29.5	7.6	$S_{14} = 0.5064253$
	9	53 1.8	59	25 9.5	7.7	
	10	53 38.9	60	25 46.3	7.4	
					$c = 38.552$	
		$a = 10.7$	$T = 14.96$	$B = 743.2$	$D = 0.926$	
15	1	11 16 36.2	51	11 49 41.8	$50\,c = 33$ 5.6	
	2	17 15.8	52	50 20.8	5.0	
	3	17 55.8	53	51 1.2	5.4	$s = 0.5063765$
	4	18 35.0	54	51 39.2	4.2	$\alpha = -\ 3$
	5	19 15.0	55	52 20.4	5.4	$\tau = -\ 662$
	6	19 54.2	56	52 59.8	5.6	$\delta = -\ 512$
	7	20 34.3	57	53 40.0	5.7	$u = -\ 274$
	8	21 13.8	58	54 19.1	5.3	$S_{15} = 0.5062314$
	9	21 54.0	59	55 0.2	6.2	
	10	22 33.2	60	55 38.4	5.2	
					$c = 39.707$	

Digitized by Google

Pendolo	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coincidenza in tempo dell' orologio	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coinc. in tempo dell' orol.	Valori parziali di 50 c e medi di c	Calcolo della durata di oscillazione
		Vienna, Osservatorio sulla Türkenschanze. Osservatore: Colonn. v. Sterneck.				
31 maggio 1892, sera						
		$a = 9'.0$	$T = 14°.88$	$B = 742^{mm}.2$	$D = 0.925$	
16	1	$2^h\ 3^m 16^s.1$	51	$2^h 37^m 12^s.2$	$50\,c = 33^m 56^s.1$	
	2	3 57.8	52	37 54.2	56.4	
	3	4 37.8	53	38 34.0	56.2	$s = 0^s.5062138$
	4	5 19.0	54	39 16 0	57.0	$\alpha = -\ 2$
	5	5 59.5	55	39 55 8	56.3	$\tau = -\ 658$
	6	6 40.2	56	40 37.8	57.6	$\delta = -\ 512$
	7	7 20.3	57	41 16.8	56.5	$u = -\ 274$
	8	8 2.0	58	41 59.0	57.0	$S_{16} = 0.5060692$
	9	8 42.0	59	42 39 0	57 0	
	10	9 23.8	60	43 20.2	56.4	
					$c = 40^s.733$	

Tabella IV.

Riassunto delle osservazioni del tempo di oscillazione eseguite all' Osservatorio sulla Türkenschanze coll' apparato di Sterneck n.° 3.

(Unità = secondo di tempo medio)

1892	S_{13}	S_{14}	S_{15}	S_{16}
24 maggio	$0^s.5064116$	$0^s.5064231$	$0^s.5062287$	$0^s.5060676$
29 »	28	37	284	82
30 »	24	40	299	80
31 »	51	53	314	92
Medi	0.5064130	0.5064240	0.5062296	0.5060683

Nelle Tabelle V e VI sono riferiti i risultati delle osservazioni e dei calcoli fatti a Padova, dopo l'arrivo dello strumento, seguendo scrupolosamente le traccie dello Sterneck.

Digitized by Google

TABELLA V.

Pendolo	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coincidenza in tempo dell'orologio	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coinc. in tempo dell'orol.	Valori parziali di 50 c e medî di c	Calcolo della durata di oscillazione
		Padova, Osservatorio Astronomico. Osservatore: Lorenzoni				
		3 luglio 1892, $8^h.2^m$-$8^h.42^m$ mattina				
		$a = 10'.2$	$T = 21^\circ.19$	$B = 764^{mm}.2$	$D = 0.933$	
13	1	0^h $1^m 28^s.7$	51	$0^h 27^m 53^s.2$	$50\,c = 26^m 24^s.5$	
	2	1 59.0	52	28 29.1	30.1	
	3	2 32.2	53	28 57.2	25.0	$s = 0^s.5079999$
	4	3 2.4	54	29 33.0	30.6	$u = -13886$
	5	3 36.2	55	30 0.3	24.1	$\tau = -937$
	6	4 7.0	56	30 36.1	29.1	$\delta = -516$
	7	4 38.3	57	31 4.1	25.8	$\alpha = -3$
	8	5 9.1	58	31 40.0	30.9	$S_{13} = 0\,5064657$
	9	5 43.0	59	32 8.4	25.4	
	10	6 13.2	60	32 43.1	29.9	
					$c = 31^s.7508$	
		$9^h.27^m$-$10^h.10^m$ mattina				
		$a = 10.2$	$T = 21\ 22$	$B = 764.2$	$D = 0.933$	
14	1	0 0 23.1	51	0 26 47.1	$50\,c = 26\ 24.0$	
	2	0 55.4	52	27 22.2	26.8	
	3	1 25.9	53	27 51.1	25.2	$s = 0.5080067$
	4	1 59.0	54	28 26.2	27.2	$u = -13885$
	5	2 30.3	55	28 54.0	23.7	$\tau = -938$
	6	3 2 0	56	29 30.1	28.1	$\delta = -516$
	7	3 32.1	57	29 58.1	26.0	$\alpha = -3$
	8	4 5.2	58	30 34.1	28.9	$S_{14} = 0.5064725$
	9	4 36 0	59	31 0.0	24.0	
	10	5 10.1	60	31 38.0	28.0	
					$c = 31.7238$	
		$2^h.32^m$-$3^h.12^m$ sera				
		$a = 9.7$	$T = 21.29$	$B = 763.2$	$D = 0.932$	
15	1	0 0 56.0	51	0 28 1.2	$50\,c = 27\ 5.2$	
	2	1 29.4	52	28 35.6	6.2	
	3	2 1.2	53	29 7.1	5.9	$s = 0.5078108$
	4	2 34.2	54	29 39.4	5.2	$u = -13882$
	5	3 6.0	55	30 11.1	5.1	$\tau = -941$
	6	3 39.2	56	30 44.1	4.9	$\delta = -515$
	7	4 11.1	57	31 17.0	5.9	$\alpha = -3$
	8	4 44.2	58	31 49.1	4.9	$S_{15} = 0.5062767$
	9	5 16.0	59	32 21.1	5.1	
	10	5 49.1	60	32 54.1	5.0	
					$c = 32.5068$	

Digitized by Google

Pendolo	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coincidenza in tempo dell'orologio	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coinc. in tempo dell'orol.	Valori parziali di 50 c o 60 c e medi di c	Calcolo della durata di oscillazione
		Padova, Osservatorio Astronomico. Osservatore: Lorenzoni				
3 luglio 1892, $3^h.59^m$–$4^h.38^m$ sera						
		$a = 9'.6$	$T = 21°.41$	$B = 762^{mm}.9$	$D = 0.931$	
16	1	0^h $0^m32^s.1$	51	0^h28^m 9.5	$50\,c = 27^m37^s.4$	
	2	1 4.0	52	28 44.3	40.3	
	3	1 39.0	53	29 16.1	37.1	$s = 0.5076539$
	4	2 10.1	54	29 50.1	40.0	$u = -$ 13876
	5	2 45.4	55	30 23.4	38.0	$\tau = -$ 947
	6	3 18.2	56	30 55.9	37.7	$\delta = -$ 515
	7	3 51.1	57	31 29.4	38.3	$\alpha = -$ 3
	8	4 25.1	58	32 1.1	36.0	$S_{16} = 0.5061198$
	9	4 56.9	59	32 36.9	40.0	
	10	5 31.1	60	33 8.1	37.0	
					$c = 33.1636$	
4 luglio 1892, $8^h.5^m$–$8^h.45^m$ mattina						
		$a = 10.0$	$T = 21.22$	$B = 764.0$	$D = 0.933$	
13	1	0 0 18.1	61	0 32 2.1	$60\,c = 31$ 44.0	
	2	0 48.1	62	32 34.1	46.0	
	3	1 23.1	63	33 6.0	42.9	$s = 0.5079993$
	4	1 51.1	64	33 37.3	46.2	$u = -$ 13875
	5	2 25.6	65	34 10.0	44.4	$\tau = -$ 938
	6	2 55.0	66	34 40.2	45.2	$\delta = -$ 516
	7	3 29.1	67	35 13.7	44.6	$\alpha = -$ 3
	8	3 58.9	68	35 44.1	45.2	$S_{13} = 0.5064661$
	9	4 32.1	69	36 18.2	46.1	
	10	5 1.0	70	36 48.2	47.2	
					$c = 31.7530$	
$9^h.46^m$–$10^h.31^m$ mattina						
		$a = 10.5$	$T = 21.24$	$B = 763.8$	$D = 0.932$	
14	1	0 0 30.9	61	0 32 13.0	$60\,c = 31$ 42.1	
	2	1 0.3	62	32 44.3	44.0	
	3	1 32.9	63	33 16.9	44.0	$s = 0.5080036$
	4	2 2.9	64	33 47.1	44.2	$u = -$ 13875
	5	2 37.1	65	34 21.8	44.7	$\tau = -$ 939
	6	3 7.1	66	34 51.1	44.0	$\delta = -$ 515
	7	3 40.0	67	35 24.1	44.1	$\alpha = -$ 3
	8	4 12.1	68	35 58.9	46.8	$S_{14} = 0.5064704$
	9	4 43.1	69	36 27.1	44.0	
	10	5 15.1	70	36 58.1	43.0	
					$c = 31.7348$	

Digitized by Google

Pendolo	N. d'ordine delle coincid.	Istante della coincidenza in tempo dell'orologio	N. d'ordine delle coincid.	Istante delle coinc. in tempo dell'orol.	Valori parziali di 60 c e medi di c	Calcolo della durata di oscillazione
		Padova, Osservatorio Astronomico. Osservatore: Lorenzoni.				
4 luglio 1892, $4^h.3^m$-$4^h.50^m$ sera						
		$a = 9'.2$	$T = 21°.60$	$B = 762^{mm}.7$	$D = 0.930$	
16	1	0^h 0^m51:1	61	0^h 34^m 0:7	$60\,c = 33^m$ 9:6	
	2	1 21.1	62	34 30.8	9.7	
	3	1 57.0	63	35 8.1	11.1	s = 0:5076530
	4	2 29.1	64	35 38.4	9.3	u = — 13865
	5	3 4.1	65	36 15.0	10.9	τ = — 956
	6	3 35.1	66	36 44.0	8.9	δ = — 514
	7	4 11.0	67	37 22.4	11.4	α = — 2
	8	4 41.0	68	37 50.9	9.9	S_{16} = 0.5061193
	9	5 18.5	69	38 27.6	9.1	
	10	5 46.1	70	38 56.0	9.9	
					$c = 33:1663$	

Tabella VI.

Riassunto delle osservazioni del tempo di oscillazione eseguite all'Osservatorio di Padova coll'apparato di Sterneck n.° 3.

(Unità = secondo di tempo medio)

1892	S_{13}	S_{14}	S_{15}	S_{16}
3 luglio	0:5064657	0:5064725	0:5062767	0.5061198
4 »	61	04	—	93
Padova (med.)	0.5064659	0.5064715	0.5062767	0.5061493
Padova-Vienna ($s_1 - s_2$)	+ 529	+ 475	+ 471	+ 513

$$\frac{1}{3.5}\left(S_{13} + S_{14} + \frac{1}{2}S_{15} + S_{16}\right) = + 500 .$$

Digitized by Google

Risultati parziali e medi delle due determinazioni per la differenza di lunghezza dei pendoli e per la differenza della gravità a Padova e a Vienna.

Se con s_1 ed s_2 indichiamo le durate di oscillazione del pendolo invariabile osservate nei due luoghi ed espresse in una unità qualunque purchè sempre la stessa; con t_1 e t_2 le corrispondenti durate tradotte in tempo medio per cui sia:

$$t_1 = Ks_1 \quad ; \quad t_2 = Ks_2$$

essendo K il coefficiente pel quale devesi moltiplicare un intervallo di tempo espresso nell'unità in cui sono misurati s_1 ed s_2 per tradurlo nel corrispondente intervallo di tempo medio: se con x s'indichi la lunghezza incognita del pendolo invariabile al quale corrispondono le durate s_1 ed s_2 nei due luoghi: con λ_1 e λ_2 le rispettive lunghezze del pendolo semplice che batte il secondo di tempo medio e con g_1 e g_2 le corrispondenti accelerazioni dovute alla gravità, avremo:

$$\lambda_1 = \frac{x}{t^2_1} = \frac{x}{K^2 s^2_1} \quad ; \quad \lambda_2 = \frac{x}{t^2_2} = \frac{x}{K^2 s^2_2}$$

dalle quali:

$$\lambda_1 : \lambda_2 = t^2_2 : t^2_1 = s^2_2 : s^2_1 = g_1 : g_2$$

e

$$\frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_1} = \frac{g_1 - g_2}{g_1} = \frac{(s_2 + s_1)(s_2 - s_1)}{s_2 s_2}$$

Digitized by Google

TABELLA VII.

Pendolo	Padova (Osservat.) s_1	Vienna (Türkensch.) s_2	$\frac{(s_2+s_1)(s_2-s_1)}{s_2 s_2}$	$\lambda_1 - \lambda_2$	$g_1 - g_2$
Apparato pendolare n.° II (settembre ed ottobre 1891)					
S_I	0.5006547	0.5006070	— 0.0001905	— 189.3 μ	— 0.001868 m
S_{II}	0.4990660	0.4990162	— 0.0001996	— 198.4	— 0.001957
S_{III}	0.5048071	0.5047537	— 0.0002110	— 210.2	— 0.002075
S_{IV}	0.5045629	0.5045134	— 0.0001861	— 194.9	— 0.001924
			Medio	— 198.2	— 0.001956
Apparato pendolare n.° 3 (maggio e luglio 1892)					
S_{12}	0.5064659	0.5064130	— 0.0002089	— 207.6	— 0.002044
S_{14}	0.5064715	0.5064240	— 0.0001876	— 186.3	— 0.001840
S_{15}	0.5062767	0.5062296	— 0.0001861	— 184.9	— 0.001825
S_{16}	0.5061196	0.5060683	— 0.0002028	— 201.4	— 0.001988
			Medio	— 196.5	— 0.001939
Medio delle due determinazioni				— 197.4	— 0.001948

Assumendo per Vienna: $\lambda_2 = 993825^{\mu}$ $g_2 = 9.80866^{m}$

dovrebbe allora essere per

Padova $\lambda_{1_c} = 993628$ $g_{1_c} = 9.80671$

mentre il valore osservato è $\lambda_{1_0} = 993548$ $g_{1_0} = 9.80592$

quindi è: $\lambda_{1_0} - \lambda_{1_c} = -80^{\mu}$ $g_{1_0} - g_{1_c} = -0.00079^{m}$

Digitized by Google

PARTE II.ª

Apparato pendolare del Defforges.

Cenno di alcuni lavori eseguiti col mezzo di tale apparato negli anni 1890 e 1891. — Esemplare del medesimo costruito dal Sig. Bianchi di Parigi per la Commissione Geodetica italiana.

Nell'adunanza della Commissione Permanente della Associazione Geodetica internazionale tenuta all'Osservatorio di Nizza il 28 ottobre 1887, il Signor Defforges lesse un suo rapporto, che fu poi stampato come Annesso V.° ai Resoconti delle sedute sotto il titolo: « *Mémoire sur la* » *mesure de l'intensité de la pesanteur par le capitaine* » *Defforges* ». Nella seconda parte di quel rapporto, intitolata: *Méthode télégraphique pour la détermination de l'intensité relative,* egli descrisse la parte essenziale del suo apparato cioè il pendolo da lui detto *réversible inversable,* il quale consiste in un pendolo ad assi reciproci rappresentati molto prossimamente dai tagli di due coltelli fissi nella massa del pendolo. In questo si possono ottenere due posizioni diverse del centro di gravità rispetto agli assi predetti, mediante opportuna commutazione delle masse fissate alle sue estremità. Ma il Defforges non pervenne a dare al suo apparato l'attuale forma, sotto la quale è possibile, fra altro, di osservare le oscillazioni del pendolo in ambienti di aria variamente rarefatta, che nel 1890, nel quale anno furono eseguite col suo mezzo determinazioni della gravità relativa nelle tre stazioni: Algeri, Marsiglia e Parigi. E altre 12 stazioni, delle quali cinque in Francia [Rivesaltes (alt. 25^m), Montlouis (1633^m), Pratz-de-Mollo

Digitized by Google

(789^m), Port-Vendres (45^m) e Bellegarde (444^m)] una in Ispagna a Desierto, e le altre sei in Algeria [a Philippeville (60^m), Costantine (670^m), Aïn-Yagout (850^m), Batna (1040^m), El Kantara (540^m) e Biskra (125^m)], erano già state eseguite nei primi nove mesi del 1891, cioè prima della riunione della Commissione permanente avvenuta in quell'anno medesimo a Firenze dall'8 al 17 ottobre. Intervenuto io pure a quella riunione fui favorito dal sig. Defforges con un esemplare dell'opuscolo autografato avente il titolo: *Mesure de l'intensité relative de la pesanteur. — Conférences faites à l'Observatoire de Paris aux Officiers de Marine détachés à l'Observatoire de Montsouris, par le Commandant Defforges* (rédigées par le capitaine Bourgeois), nel quale leggesi una esposizione chiara ed esemplificata (per quanto concerne la riduzione delle osservazioni) del metodo di determinazione della gravità relativa col nuovo apparato, ed una nitida descrizione di questo con figure. La lettura dell'opuscolo ed un colloquio col sig. Defforges da cui ottenni larga copia d'informazioni e di schiarimenti, mi convinsero tosto della grandissima convenienza che vi sarebbe stata per la Commissione Geodetica italiana, di provvedersi, oltre che dell'apparato pendolare di Sterneck, anche di quello del Defforges per avere due strumenti coi quali conseguire una maggior messe di dati nel tempo medesimo e preziosi riscontri e verifiche. Non esitai pertanto a proporne l'acquisto anche nel pensiero di poter col suo mezzo avere più presto un collegamento fra le misure italiane e le francesi avendo io in mente di combinare una gita a Parigi per raggiungere ad un tempo questi tre scopi: 1.° collaudo e ricevimento dell'apparato; 2.° apprendimento pratico del modo di usarne sotto la cortese direzione del Defforges; e 3.° la determinazione della gravità relativa fra Padova e Parigi. Ottenutane più tardi la chiesta autorizzazione pregai il signor Comandante Defforges a voler indicarmi il meccanico cui si potesse affidare la costruzione dell'apparato ed aiutarmi

Digitized by Google

in quanto occorresse per lo scopo medesimo. — Il signor Defforges non solo si fece intermediario fra me ed il meccanico ingegnere signor Barth. Bianchi per ottenere che questi assumesse la costruzione dell' apparato ai migliori patti, ma, avutone il permesso dall' illustre suo capo, il Generale Derrecagaix, assunse di dirigere con impegno la costruzione, di fornire al meccanico disegni ed istruzioni e, a lavoro compiuto, di verificare la esatta figura dei piani d'appoggio, e dei coltelli, e di rettificare l'intero apparato nella officina annessa agli uffici del *Service géographique de l'armée.* E quì, prima di procedere oltre e dopo resi i dovuti ringraziamenti alla somma cortesia del sig. Generale Derrecagaix, anche per le gentilezze usatemi nell'occasione del mio viaggio a Parigi, siami permesso di esprimere al sig. Comandante Defforges i sentimenti della più viva gratitudine per l'assistenza disinteressata ed amichevole prestatami, non solo nella bisogna di provvedere un apparato perfetto; ma anche per tutte le altre prestazioni delle quali sarà cenno nel seguito di questa relazione.

L'apparato Defforges da me commesso al signor Bianchi era già terminato il 18 maggio dell'anno passato; ma la mia gita a Parigi per andarlo a ricevere non ebbe luogo che alla fine di luglio, cioè alloraquando, per comunicazione avutane, fui assicurato di trovare colà anche il sig. Comandante Defforges e di non essergli causa di soverchio incomodo colla mia presenza.

Le osservazioni, come si vedrà più sotto, furono da me eseguite a Parigi coll'assistenza e colla guida del sig. Defforges nei giorni 3, 4, 5, 6, 7 agosto e nel corso delle medesime ebbi campo di apprezzare la bontà del mezzo usato dal sig. Defforges per osservare le coincidenze, tanto che al mio ritorno da Parigi mi sentii indotto a proporre alla Presidenza della nostra Commissione Geodetica l' acquisto di un apparato ausiliario simile. In seguito alla favorevole accoglienza fatta alla mia proposta, l'apparato delle coincidenze (all'infuori della parte ottica costruita a Parigi

Digitized by Google

dal signor *Cabaret* per commissione del sig. Comandante Defforges), nonchè l'orologio a pendolo che batte i sette decimi di secondo, furono commessi al meccanico dell'osservatorio di Padova sig. G. Cavignato, che li diede con mia intera soddisfazione compiuti in questi ultimi giorni. A me però premeva di fare a Padova una determinazione della gravità relativa non appena fosse giunto da Parigi il nostro apparato Defforges possibilmente cogli stessi mezzi colà adoperati. Perciò, non senza qualche peritanza, osai domandare in prestito per alcun tempo al *Service Géographique* così l'orologio ausiliario di *Berthoud* come l'apparato delle coincidenze. Con liberalità di concedere la cui grandezza era solo pareggiata dal mio ardimento nel chiedere, gli istrumenti mi furono spediti e lasciati a disposizione per due mesi, così che poterono anche servire di modello a questo meccanico per la costruzione di apparati simili.

Il 18 settembre, cioè cinque giorni dopo l'arrivo dell'apparato Defforges, io fui in grado di incominciare a Padova le osservazioni per determinare la durata di oscillazione usando dapprima il metodo dei passaggi, finchè, arrivati anche gli apparati necessarî gentilmente prestatemi, potei impiegare, a partire dal 25, il metodo delle coincidenze col quale eseguii tutte le rimanenti osservazioni durate fino al 2 ottobre, ottenendo così tanto materiale quanto sarebbe bastato per due determinazioni della gravità relativa. — Questo materiale calcolato e discusso nell'ottobre condusse a risultato che, posto a confronto con quello ottenuto a Parigi, confermò la deficienza del valore risultante dalle mie osservazioni fondamentali per la lunghezza del pendolo semplice a Padova.

Fra il 6 ed il 29 novembre feci varie determinazioni della durata di oscillazione per vedere se, applicate ad un altro strumento benchè molto simile a quello per cui furono calcolate, le formole barometriche del sig. Defforges fossero ancora soddisfacenti. Nel corso di tali osservazioni

Digitized by Google

incontrai non piccola difficoltà a ottenere rarefazione costante nel recipiente in cui il pendolo oscilla, in causa di una via d'aria, della quale potei soltanto tardi e dopo grandi incertezze scoprire il luogo ed eseguire la chiusura.

Ai primi di febbraio di quest'anno il signor Defforges mi comunicò gentilmente copia manoscritta di una memoria da lui destinata a corredare i resoconti della conferenza geodetica di Bruxelles e avente il titolo: *Sur les critériums d'invariabilité du pendule inversable.* Da questa memoria, nella quale sono discussi i risultati ottenuti coll'osservazione in ben 28 stazioni fatte nel triennio 1890-91-92, si rileva che la piccola differenza fra le durate di oscillazione del pendolo intorno ai due coltelli non è una quantità rigorosamente costante; ma presenta una variazione proporzionale alla temperatura. Questo vuol dire che la durata di oscillazione intorno ad uno dei coltelli varia dipendentemente dalla temperatura in modo diverso da quello con cui per la stessa causa varia la durata di oscillazione intorno all'altro coltello. Non potendo utilizzare un ricco materiale di osservazioni, come quello posseduto dal signor Defforges, per determinare anche sul pendolo del nostro apparato il coefficiente di variazione della differenza T-T′ dipendente dalla temperatura, ritenni necessario di fare a tale scopo osservazioni speciali. Si presentava allora (febbraio) la circostanza favorevole che la temperatura dell'ambiente del pendolo si trovava al suo minimo annuale, mentre alle osservazioni eseguite in settembre corrispondeva presso a poco la temperatura massima. Conseguentemente dal 16 al 24 febbraio io mi occupai a fare una nuova determinazione della gravità relativa, la quale, paragonata colla determinazione di settembre, condusse a un risultato concordante entro i limiti degli errori probabili con quello ottenuto dal signor Defforges e qui sopra accennato.

Altre osservazioni di durata della oscillazione furono fatte poi in marzo ed in aprile in ambienti di aria varia-

Digitized by Google

mente rarefatta ancora per lo scopo di verificare le formole di riduzione per la pressione. (1)

Ecco in breve di che si trattava.

Nel metodo del Comandante Defforges le oscillazioni del pendolo si compiono in un recipiente chiuso, nel quale l'aria viene rarefatta fino ad uno o due centimetri di pressione. La durata di oscillazione ottenuta in tale ambiente si riduce a quella che otterrebbesi nel vuoto, mediante il calcolo di una formola a due termini (uno proporzionale alla pressione, l'altro alla radice quadrata della medesima) la composizione della quale è dal Defforges giustificata nella memoria che ha per titolo: *De l'influence de la presston du fluide ambiant sur un pendule réversible* inserita come *Annesso* A VIII nei Comptes rendus des séances de la neuvième conférence générale de l'Association géodésique internationale et de la Commission permanente réunies à Paris du 3 au 12 octobre 1889. Quanto ai coefficienti dei due termini essi vengono determinati esperimentalmente dipendendo dalle dimensioni del pendolo e da altre circostanze.

Le due formole, datemi dal signor Comandante Defforges per ridurre le osservazioni così di Parigi come di Padova (delle quali la prima serve nel caso in cui la massa commutabile del pendolo sia in basso, la seconda nell'altro caso) sono le seguenti:

$$dT = \left(1.85 \frac{H}{1+\alpha t} + 5.27 \sqrt{H}\right) 10^{-7}$$

$$dT' = \left(2.87 \frac{H}{1+\alpha t} + 7.99 \sqrt{H}\right) 10^{-7}$$

(1) Dal novembre 1892 in poi, tanto nelle osservazioni quanto nelle loro riduzioni, mi ha prestato premurosa ed intelligente assistenza, di cui lo ringrazio, il dott. G. Ciscato, astronomo assistente in quest' Osservatorio.

Digitized by Google

In esse H indica la pressione attuale, t la temperatura in gradi centesimali ed α il coefficiente di dilatazione dell'aria $= 0.00367$ e pertanto la frazione $\frac{H}{1 + \alpha t}$ rappresenta la pressione dell'aria ambiente ridotta a *zero* di temperatura.

Benchè non istabilite propriamente mediante esperienze fatte coll'istrumento da me usato si poteva ritenere che valessero senz'altro anche per questo, attesa la eguaglianza dei due apparati. Era tuttavia interessante di verificare se la presunzione fosse confermata dal fatto: di qui l'occasione alle esperienze sopraccennate.

Determinazione della gravità relativa a Parigi nell'agosto 1892.

Il signor Comandante Defforges non si limitò soltanto ad assistermi nelle osservazioni colà eseguite, ma ebbe pure la grande cortesia di calcolarle per intero. Dalla relazione ch'Egli poi me ne diede estraggo e riferisco le notizie che mi paiono essenziali allo scopo della presente pubblicazione ed i quadri numerici, variati alquanto affine di renderne la forma analoga a quella da me adottata per le osservazioni di Padova.

A Parigi le osservazioni sono state fatte nella sala a pian terreno della torre orientale dell'Osservatorio (altitudine 60 metri) sopra il pilastro che è centro delle misure della gravità in Francia.

Il tempo era dato dal pendolo di Winnerl dell'Osservatorio, il quale registrava i suoi secondi sopra un cronografo *a due penne ed a nastro* di Breguet.

L'orologio delle coincidenze (Berthoud n.° 3) registrava similmente i suoi secondi sul cronografo medesimo, il quale forniva così automaticamente il paragone fra i due

Digitized by Google

orologi. I risultati dei sei confronti, ognuno dei quali basato sopra trenta segnali di secondo dell'orologio Berthoud, eseguiti dal 4 al 7 agosto, sono i seguenti:

TABELLA VIII

Confronti dell' Orologio di Berthoud *n. 3.°*
col pendolo di Winnerl.

1892 Agosto	Ora civile approssimativa	Orologio di *Berthoud* n.° 3	Intervallo espresso in secondi del *Berthoud* *a*	Pendolo di *Winnerl*	Intervallo in secondi del *Winnerl* *b*	$\frac{b}{a}$ = T durata di oscillazione del *Berthoud* in secondi del *Winnerl*
	h	h m s		h m s	s	
4	10 matt.	0 0 0		7 31 46.670		
			66000		47019.943	(0.7124234)
4	11 sera	6 20 0		8 35 26.613		
			46080		32828.300	197
5	8 matt.	7 8 0		5 42 34.913		
			71580		50994.730	159
5	10 sera	3 1 0		7 52 29.643		
			63900		45523.351	154
6	11 matt.	8 46 0		8 31 12.994		
			107640		76684.852	197
7	8 matt.	2 40 0		5 49 17.846		
			Escludendo il primo: Medio			0.7124177

Dalla durata di oscillazione del Berthoud espressa in secondi del Winnerl è stata poi dedotta quella del pendolo Defforges col metodo delle coincidenze, usando dell'apparato ideato dal Defforges medesimo, di cui una descrizione succinta si legge sotto il titolo: *Sur un nouvel appareil de coïncidences* a pagina 19 dell'Annesso n.° V.° ai *Comptes-rendus des séances de la Commission permanente de l'Association géodésique internationale réunie du 21 au 29 octobre 1887 à l'Observatoire de Nice* ed una descrizione più dettagliata, comprendente la indicazione del modo d'interpretare i fenomeni che si presentano alla osservazione, si legge da pag. 24 a pag. 28 delle *Con-*

Digitized by Google

férences faites à l' Observatoire de Paris aux officiers de Marine détachés à l' Observatoire de Montsouris citate più indietro a pag. 34.

Nella Tabella IX sono esposti gli elementi dei confronti istituiti col metodo anzidetto, e quì convien notare che coincidenze omonime sono le *parallele* fra di loro e le *incroctate* similmente fra di loro, e che una coincidenza di un nome succede sempre ad una dell'altro.

Il calcolo della differenza di durata fra l'oscillazione del pendolo Defforges e l'oscillazione del pendolo Berthoud si giustifica nel seguente modo.

Sia T la durata di oscillazione del Berthoud: $\frac{2}{n}$ il numero di oscillazioni del suo bilanciere comprese fra due successive coincidenze di nome contrario e quindi n quello delle oscillazioni comprese fra due coincidenze omonime successive. Poichè $\frac{n}{2}$ oscillazioni del Berthoud corrispondono ad $\frac{n}{2} \pm 1$ oscillazioni del pendolo Defforges secondo che ciascuna di queste è più breve oppure che è più lunga di una di quelle, la durata τ di una oscillazione del pendolo Defforges sarà espressa per la durata T di una oscillazione del Berthoud, mediante la equazione:

$$\tau = \frac{\frac{n}{2}}{\frac{n}{2} \pm 1} T$$

e pertanto sarà:

$$\tau - T = \mp \frac{2T}{n \pm 2};$$

nella quale il segno superiore vale quando $T > \tau$ e l'inferiore quando $T < \tau$. Nel caso dell' apparato Defforges da me adoperato, la distanza fra i tagli dei coltelli del pendolo essendo $0^m.500$, la durata di oscillazione in tempo

Digitized by Google

siderale è per Parigi: $\tau = \pi \sqrt{\frac{0.500}{9.8099}}\ 1.00273 = 0^s.7113$ quindi $\tau - T$ negativo.

Nelle Tabelle X e XI sono registrati tutti gli altri elementi di riduzione e tutte le corrispondenti riduzioni.

Quì occorrono alcune spiegazioni.

Tab. X col. 4ª. Le iniziali *a*, *b*, *d*, *s* appartengono alle parole *alto, basso, dritta* e *sinistra* e servono a denotare la posizione dei tre oggetti denominati in testa della colonna, i quali, come si vede, possono raggrupparsi in otto combinazioni diverse. Per es. *b*, *a*, *d* vuol dire *massa in basso, marca in alto, firma a dritta.* Per *massa* s' intende il cilindro massiccio d' argento, il quale è fissato ad una estremità oppure all'altra del pendolo, così che in un caso si trova da una stessa parte e nell'altro dalla parte opposta colla *marca* consistente in un grosso punto scolpito su ciascuna delle due testate di uno dei due coltelli. Quanto alla *firma* essa non è che la indicazione del nome del costruttore ed è incisa sopra una delle faccie più strette del prisma formante il gambo del pendolo. Le indicazioni *firma d* e *firma s* significano rispettivamente le posizioni alla dritta ed alla sinistra dell'operatore che guarda il pendolo per davanti.

Tab. X col. 5.ª L' andamento diurno del pendolo di Winnerl qui registrato risulta dai seguenti elementi comunicati dall'Osservatorio al Sig. Com. Defforges.

	T — AR
Agosto	$+13^s,2$
»	$+12,8$
»	$+12,4$

La riduzione a tempo siderale registrata nella colonna 2ª. Tabella XI, non è altro che la frazione del ritardo diurno $0^s,4$ corrispondente alla durata di una oscillazione del Defforges espressa in unità della settima decimale.

Digitized by Google

Tab. X col. 6.ª Le due letture termometriche indicate quì come *parziali* spettano una al principio, l' altra alla fine della serie.

Tab. XI col. 3ª. La piccola riduzione alla temperatura 16°,69, media fra le osservate a Parigi, è calcolata colla formula:

$$d\,\mathrm{T} = \frac{\mathrm{T}\,d\lambda}{2\lambda} = 0^{s}.711 \times \frac{18^{\mu}.5}{2} = 65 \times 10^{-7}$$

avendo adottato la dilatazione di 18μ,5 sopra la lunghezza di un metro per l'aumento di temperatura corrispondente ad un grado di Celsio.

La riduzione al vuoto registrata nella 4ª colonna della Tab. XI è calcolata mediante la prima delle due formule riferite alla pag. 39 che vale per le quattro combinazioni: *bbd*: *bbs*; *bad*; *bas* e mediante la seconda delle formole medesime valevole per le quattro configurazioni del pendolo: *aad*, *aas*, *abd*, *abs* introducendo in esse per H la pressione media, espressa in *mm* e data dalla colonna 10 Tab. X, dell'aria nella quale il pendolo oscilla e per *t* il grado medio termometrico delle osservazioni = 16°,69.

Tab. X, col. 11 e 12. Quivi sono indicate le escursioni, al principio ed alla fine delle oscillazioni di una serie, della punta del pendolo sulla scala divisa in millimetri che vi sta sotto.

La corrispondente riduzione registrata nella colonna 5ª, Tab. XI, è stata calcolata colla formola:

$$d\,\mathrm{T} = -\frac{\mathrm{T}}{64}\left(\frac{2'.68}{\mathrm{R}'}\right)^{2}\left[(a_0 + a_n)^2 - \frac{1}{3}(a_0 - a_n)^2\right]$$

alla quale facilmente si riduce quella del Basevi (1), inten-

(1) Account of the Operations of the Trigonometrical Survey of India. Vol. v. Details of the Pendulum operations by Captains J. P. Basevi, R. E., and W. J. Heaviside, R. E., and of their reduction. Calcutta 1879, a pag. [37].

Digitized by Google

dendo che α_0 ed α_n, massime elongazioni iniziale e finale del pendolo dalla verticale, sieno rispettivamente eguali ad $\frac{a_0}{2}$ 5′,36 ed $\frac{a_n}{2}$ 5′,36 essendo 5′,36 l'angolo abbracciato al centro di sospensione dei due raggi che vanno alle estremità di un millimetro della scala con cui sono misurati a_0 ed a_n. In questa formola T rappresenta la durata approssimativa di una oscillazione ed R′ indica il numero dei minuti primi contenuti nell'arco eguale al raggio. Assumendo $T = 0^s,712$ si ha la formola di riduzione

$$d\,T = -0^s.06761 \left[(a_0 + a_n)^2 - \frac{1}{3}(a_0 - a_n)\right] 10^{-7}.$$

Assai facile e rapido è reso il computo di questa riduzione da una tavoletta a due ingressi, uno dei quali per l'argomento a_0 l'altro per l'argomento a_n.

Per calcolare l' effetto della flessione sul supporto colle formole già date teoricamente dal Cellerier.

$$d\,T' = \frac{T}{2} p\,\varepsilon \frac{h'}{\lambda^2}$$

$$d\,T = \frac{T}{2} p\,\varepsilon \frac{h}{\lambda^2} \quad ,$$

la prima delle quali vale per *massa in alto* e la seconda per *massa in basso,* essendo h' ed h le distanze del coltello più vicino e del coltello più lontano dal centro di gravità, il signor Defforges mi ha fornito i seguenti valori: $h' = 191^{mm},22$, $h = 308^{mm},71$. Quanto ad ε, che rappresenta il coefficiente di elasticità del supporto, esso è stato da lui ottenuto misurando lo spostamento δ del supporto in seguito ad una trazione F orizzontale, e perpendicolare all'asse di sospensione, di un numero conosciuto di chilogrammi. Egli ha trovato per l'apparato di cui qui si tratta:

$$\varepsilon = 0^m,0000025 \ .$$

Digitized by Google

Nelle formole ora riferite la lettera p indica il numero dei chilogrammi contenuti nel peso del pendolo, che nel caso presente è $= 3^{kil.},4$. Pertanto:

$$d\,T^1 = \frac{0^s.712}{2}\,3.4\,\frac{0^m.0000025 \times 0^m.19122}{0^m.5 \times 0^m.5} = 0^s.0000023$$

$$d\,T = \frac{0^s.712}{2}\,3.4\,\frac{0^m.0000025 \times 0^m.30871}{0^m.5 \times 0^m.5} = 0^s.0000037$$

Ma avendosi ragione per ritenere che la flessione del supporto causata dal pendolo oscillante sia, a circostanze pari, la medesima nelle due stazioni, si può, nel metodo di calcolo qui adottato per dedurre dalle osservazioni la differenza di gravità prescindere dal tenerne conto.

Tabella IX.

Riduzione della durata di oscillazione del Berthoud *alla durata di oscillazione del* Defforges.

N.° d'ordine delle serie	T Durata d'oscillazione del *Berthoud* in secondi del *Winnerl*	Numero delle oscillazioni del *Berthoud* comprese fra due coincidenze estreme omonime	Numero corrispond. di intervalli compresi fra due successive coincidenze	n Numero di oscillazioni del *Berthoud* fra due coincidenze omonime successive	$-\frac{2T}{n+2}$
1ª	0s.7124197	34996.5	26	1348.0	— 0s.0010570
2ª	178	22241.0	16	1390.1	— 0.0010235
3ª	159	19447.0	14	1389.1	— 0.0010242
4ª	159	23002.0	17	1353.1	— 0.0010514
5ª	154	30147.5	21	1435.6	— 0.0009911
6ª	175	26935.0	17	1584.4	— 0.0008981
7ª	197	33474.1	21	1594.0	— 0.0008927
8ª	197	20197.5	14	1442.7	— 0.0009862
9ª	197	33101.5	23	1439.2	— 0.0009886

Digitized by Google

TABELLA X.

Data Parigi 1892	Principio	Fine	Dispos. del pend. Defforg. Massa	Marca	Firma	Variazione diurna del pendolo Winnerl (ritardo)	Indicazioni del termometro Parziali	Media	Pressione dell'aria nel recipiente del pendolo Iniziale	Finale	Media	Amplitudine a_0 Iniziale	a_n Finale	Media
1	2	3	4			5	6	7	8	9	10	11	12	13
Agosto 4	12h	18h	b	a	d	— 0.4°	16.4 16.3	16.35°	10.7 mm	10.7 mm	10.7 mm	12 mm	5 mm	8.5 mm
» »	18	25	a	b	d	— 0.4	16.3 16.3	16.30	12.0	13.0	12.5	12	4	8.0
» 5	1	6	a	b	s	— 0.4	17.1 16.9	17.00	11.5	12.0	11.7	12.8	4.8	8.8
» »	6	10½	b	a	s	— 0.4	17.0 16.4	16.70	11.4	21.0	16.2	13.6	6.0	9.8
» »	12	18	b	b	s	— 0.4	17.2 16.4	16.80	12.6	12.8	12.7	11.3	5.3	8.3
» »	18	24	a	a	s	— 0.4	17,0 16.6	16.80	10.5	11.3	10.9	13	4	8.5
» 6	0	7	a	a	d	— 0.4	17.0 16.7	16.85	10.5	12.8	11.6	15	4	9.5
» »	7	12	b	b	d	— 0.4	16.8 16.6	16.70	11.4	45.0	28.2	13.5	6.5	10.0
» »	12	18	b	b	d	— 0.4	17.0 16.4	16.70	12.3	13.2	12.8	14.0	5.0	9.5

Digitized by Google

Tabella XI.

Data Parigi 1892	Riduzione a tempo siderale	a 16,°89 termom.	al vuoto	per l'amplitudine	Somma delle riduzioni	$T-\frac{2T}{n+2}=\tau$ Durata di oscillaz. del pendolo Defforges in tempo del *Winnerl* Osservata	Durata ridotta essendo la massa in basso	la massa in altro
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Agosto 4	+ 33	+ 22	— 34	— 18	+ 3	0.7113627	0.7113630	
» »	+ 33	+ 25	— 63	— 17	— 22	3943		0.7113921
» 5	+ 33	— 20	— 59	— 20	— 66	3917		0.7113851
» »	+ 33	— 1	— 48	— 24	— 40	3645	0.7113605	
						medi	0.7113618	0.7113886
» »	+ 33	— 7	— 39	— 18	— 31	4243	0.7114212	
» »	+ 33	— 7	— 57	— 18	— 49	5194		0.7115145
» 6	+ 33	— 10	— 59	— 24	— 60	5270		0.7115210
» »	+ 33	— 1	— 74	— 25	— 67	4335	0.7114268	
» »	+ 33	— 1	— 40	— 21	— 29	4311	0.7114282	
						medi	0.7114243	0.7115178

Digitized by Google

Determinazione della gravità relativa a Padova in settembre ed ottobre 1892 ed in febbraio 1893.

Le tabelle XII e XIII servono ad illustrazione parziale di quelle operazioni nelle quali fu usato il metodo delle coincidenze. La prima di esse presenta nella sua ultima colonna i valori parziali ed i rispettivi medî del rapporto T fra la durata di oscillazione del Berthoud e quella del Frodsham espresso in secondi di quest'ultimo, ottenuti da confronti presi regolarmente al principio ed alla fine di ogni serie di oscillazioni. L'altra tabella porge i valori della riduzione a secondi del Berthoud della durata di una oscillazione del pendolo Defforges quale risulta dalla osservazione delle coincidenze. Così che la somma dei medî dell'ultima colonna della tabella XII coi valori registrati nell'ultima colonna della tabella XIII porge la durata dell'oscillazione del pendolo Defforges in secondi del Frodsham quale figura nella terz' ultima colonna della tabella XIV.

Dopo di avere già spiegato la costruzione delle tabelle X e XI, le tabelle analoghe XIV e XV non abbisognano di altre spiegazioni, qualora siasi detto che i quattro primi numeri della terz'ultima colonna sono stati ottenuti ciascuno dalla registrazione cronografica di almeno quattro passaggi diretti ed inversi del pendolo Defforges per la verticale, osservati mediante un cannocchiale munito di filo e disposto alla distanza di circa cinque metri dal pendolo,

Digitized by Google

TABELLA XII.

1892 Sett.-Ott. Padova	Ora civile approssimativa dei confronti	Intervallo fra i confronti espresso in secondi di Berthoud a	Intervallo fra i confronti espresso in secondi del Frodsham b	$\frac{b}{a}=T$ Durata di oscill. del Berthoud in sec. del Frodsham
25	4 42 p.	25200	17882.29	0.7096148
»	9 39 »			
»	10 45 p.	28140	19968.57	0.7096154
26	4 20 a.	28740	20394.38	65
				0.7096159
»	5 56 a.	25800	18307.98	0.7096115
»	11 20 a.	29280	20777.40	09
				0.7096112
27	10 15 p.	34860	24737.03	0 7096108
28	5 10 a.	35520	25205.33	093
				0.7096110
»	5 57 p.	71420	15199.88	0.7096114
»	10 14 »	22170	15731.04	095
				0.7096104
»	11 25 »	29580	20990.32	0.7096119
29	5 27 a.	32040	22735.90	097
				0.7096108
»	5 23 p.	24420	17328.65	0.7096090
»	10 13 »	24720	17541.48	102
				0 7096096
»	11 35 »	29040	20607.10	0.7096108
30	5 22 a.	29940	21245.73	103
				0 7096105
»	5 28 p.	24420	17328.60	0.7096069
»	10 12 »	23820	16902.87	82
				0.7096075
»	11 50 »	30240	21458.46	0.7096051
1	5 48 a.	30600	21713 92	53
				0.7096052
»	5 16 p.	25620	18180.01	0.7096021
»	10 20 »	25740	18265.22	43
				0.7096032
»	11 45 »	27720	19670.36	0.7096087
2	5 12 a.	27660	19627.75	77
				0.7096082

Digitized by Google

Tabella XIII.

Sett.-Ottobre 1892	Numero di oscillazioni del Berthoud fra la I.ª e l'ultima coincidenza omonima	Numero degli intervalli fra due coincidenze successive	n Numero delle oscillazioni del Berthoud fra due coincid. successive omonime	$+ \frac{2\,T}{n-2}$
25	26107.8	35	745.94	+ 0.0019077
25	27879.3	38	733.66	+ 0.0019398
26	28802.1	39	738.51	+ 0.0019270
27	35079.4	47	746.37	+ 0,0019066
28	21634.7	29	746.02	+ 0.0019075
28	31588.4	43	734.61	+ 0.0019373
29	24251.8	33	734.90	+ 0.0019365
29	29090.6	39	745.91	+ 0.0019078
30	24125.8	35	689.31	+ 0.0020649
30	30380.5	42	723.35	+ 0.0019675
1	25482.4	37	688.71	+ 0.0020667
1	27519.0	38	724.18	+ 0.0019652

Digitized by Google

Tabella XIV.

Padova 1892	Principio	Fine	Dispos. del pend. Defforg. Massa	Marca	Firma	Variaz.e diurna del pendolo Frodsh. in tempo sid.	Indicazioni del termometro Parziali	Media	Pressione dell' aria in cui oscilla il pend. Iniziale	Finale	Media	Amplitudine a_0 Iniziale	a_n Finale	Media
	h	h				s	°	°	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Settembre 18	10 3/4	18	b	b	d	+ 0.18	22.3 21.9	22.10	10.5	10.6	10.55	14.4	5.5	10.0
» 23	10 1/2	18	a	a	d	+ 0.18	22.8 22.3	22.55	9.7	18.8	14.25	17.1	3.8	10.5
» 24	6	11 1/4	a	a	s	+ 0.37	22.7 22.6	22.65	10.6	45.5	28.05	18.0	4.6	11.3
» 24	12	19	b	b	s	+ 0.37	22.8 22.2	22.50	11.5	21.1	16.30	14.3	5.4	9.9
» 25	4 10	9 40	b	a	s	+ 0.37	23.1 22.4	22.75	11.0	43.2	27.10	14.5	5.9	10.2
» 25	10 1/4	16 1/2	a	b	s	+ 0.37	23.1 22.2	22.65	10.5	59.0	34.75	22.1	3.8	12.9
» 26	5 1/2	11 3/4	a	b	d	+ 0.37	22.9 22.4	22.65	8.0	14.0	11.00	16.4	5.0	10.7
» 27	9 3/4	16 1/2	b	a	d	+ 0.37	22.8 22.3	22.55	16.8	26 2	21.50	15.3	5.5	10.4
» 28	5 3/4	10 3/4	b	a	d	+ 0.62	22.9 22.7	22.80	15.1	16.4	15.75	15.3	7.6	11.5
» 28	11 3/4	18	a	b	d	+ 0.62	22.9 22.5	22.70	15.2	19.4	17.30	13.7	2.6	8.2
» 29	5	10 1/2	a	b	s	+ 0.62	22.7 22.6	22.65	13.0	13.2	13.10	20.3	6.8	13.6
» 29	11 1/4	18	b	a	s	+ 0.62	22.9 22.4	22.65	15.0	17.2	16.10	15.6	6.3	11.0

Digitized by Google

Padova 1892–93	Principio	Fine	Dispos. del pend. Defforg. Massa	Marca	Firma	Variaz.e diurna del pendolo Frodsh. in tempo sid.	Indicazioni del termometro Parziali	Media	Pressione dell'aria in cui oscilla il pend. Iniziale	Finale	Media	Amplitudine a_0 Iniziale	a_n Finale	Media
	h	h				s	°	°	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Settembre 30	5	10 ½	a	a	s	+ 0.62	22.6 22.4	22.50	11.0	13.1	12.05	18.0	6.3	12.2
» 30	11 ½	18	b	b	s	+ 0.62	22.8 22.3	22.55	11.1	28.0	19.55	16.4	6.6	11.5
Ottobre 1	5	10 ½	a	a	d	+ 0.62	22.6 22.3	22.45	11.2	13.0	12.10	19.7	7.2	13.5
» 1	11 ½	17 ½	b	b	d	+ 0.62	22.7 22.2	22.45	12.1	21.0	16.55	14.7	6.8	10.8
Febbraio 16	10 ¼	21 ¼	b	b	d	+ 0.68	6.22 6.07	6.14	11.1	11.1	11.10	23.5	6.1	14.8
» 16-17	21 ¾	5	a	a	d	+ 0.68	6.50 6.20	6.35	10.6	10.7	10.65	25.1	6.0	15.6
» 19-20	20 ¾	5	a	a	s	+ 0.68	6.33 6.31	6.32	9.7	10.2	9.95	30.5	6.5	18.5
» 20	8 ¾	20 ¾	b	b	s	+ 0.68	6.70 6.25	6.48	8.6	8.8	8.70	24.4	6.6	15.5
» 22-23	20	5 ¼	a	b	s	+ 0.68	6.55 6.57	6.56	10.1	10.4	10.25	37.9	6.8	22.4
» 23	8 ¾	20 ¼	b	a	s	+ 0.68	6.71 6.35	6.53	8.8	8.9	8.85	24.3	6.7	15.5
» 23-24	20 ¾	5	a	b	d	+ 0.68	6.77 6.35	6.56	9.0	9.0	9.00	23.2	5.2	14.2
» 24	8 ½	20 ¾	b	a	d	+ 0.68	6.60 6.34	6.47	7.5	7.9	7.70	21.2	5.6	13.4

Digitized by Google

TABELLA XV.

Padova 1892-93		Riduzione: a tempo siderale	Riduzione: alla media termom.	Riduzione: al vuoto	Riduzione: per l'ampiltudine	Somma delle riduzioni	Durata della oscillazione del pendolo Defforges in tempo del Frodsham Osservata	Durata ridotta essendo la massa in basso	Durata ridotta essendo la massa in alto
			(22°,56)						
Sett.	18	— 15	+ 31	— 35	— 25	— 44	0.7115610	0.7115566	
»	23	— 15	+ 2	— 67	— 26	— 106	6594		0.7116488
»	24	— 30	— 5	—115	— 30	— 180	6540		6360
»	24	— 30	+ 5	— 49	— 24	— 98	5660	5562	
							medi	0.7115564	0.7116424
»	25	— 30	— 11	— 74	— 27	— 142	5225	5083	
»	25	— 30	— 5	—137	— 37	— 209	5557		5348
»	26	— 30	— 5	— 55	— 28	— 118	5382		5264
»	27	— 30	+ 2	— 61	— 27	— 116	5166	5050	
							medi	0.7115067	0.7115306
»	28	— 51	— 14	— 48	— 34	— 147	5179	5032	
»	28	— 51	— 8	— 78	— 16	— 153	5481		5328
»	29	— 51	— 5	— 63	— 45	— 164	5461		5297
»	29	— 51	— 5	— 49	— 30	— 135	5183	5048	
							medi	0.7115040	0.7115313
»	30	— 51	+ 5	— 59	— 37	— 142	6724		6582
»	30	— 51	+ 2	— 57	— 34	— 140	5727	5587	
Ott.	1	— 51	+ 8	— 59	— 45	— 147	6699		6552
»	1	— 51	+ 8	— 50	— 30	— 123	5734	5611	
			(6°,43)				medi	0.7115599	0.7116567
Febb.	16	— 56	+ 19	— 38	— 51	— 126	4695	4569	
»	16-17	— 56	+ 5	— 55	— 57	— 163	5698		5535
»	19-20	— 56	+ 7	— 52	— 79	— 180	5720		5540
»	20	— 56	— 3	— 31	— 58	— 148	4705	4557	
							medi	0.7114563	0.7115538
»	22-23	— 56	— 8	— 54	—113	— 231	4518		4287
»	23	— 56	— 7	— 32	— 58	— 153	4145	3992	
»	23-24	— 56	— 8	— 49	— 47	— 160	4423		4263
»	24	— 56	— 3	— 28	— 43	— 130	4132	4002	
							medi	0.7113997	0.7114275

Digitized by Google

RISULTATI

a) *Variazione della durata di oscillazione per la variazione di un grado del termometro nelle due posizioni reciproche del pendolo.*

A ripetere nel febbraio di quest' anno la determinazione della gravità relativa, quando la temperatura nella stanza delle osservazioni è al suo minimo annuale, fui indotto, come già dissi nella introduzione a questa seconda parte, dalla lettura della memoria del signor Defforges: *Sur les critériums d' invartabilité du pendule inversable*, In quella memoria è notato che la differenza T-T′ fra le durate di oscillazione intorno ai tagli dei coltelli disposti nella massa oscillante così da riuscire molto prossimamente reciproci, non deve in ogni stazione rimanere rigorosamente costante, poichè essa dipende da quantità, le quali variano colla temperatura e perciò essa deve variare con un certo coefficiente che il Defforges indica colla lettera β e che, dal complesso di 28 determinazioni eseguite in stazioni diverse a temperature comprese fra i limiti di 9°,6 e di 21°,6 gli risulta avere il valore dato dalla equazione:

$$10^7 \beta = 3{,}45 \pm 1{,}6$$

Ciò significa che la lunghezza del pendolo semplice equivalente, varia maggiormente al variare della temperatura quando la *massa commutabile* è in basso di quando essa è in alto. Trattando allora le osservazioni fatte al pendolo medesimo colla massa in basso in due stazioni diverse come se si trattasse di pendolo invariabile, il coefficiente di riduzione per la temperatura da un luogo all'altro sarà maggiore di quello che devesi usare nella ridu-

Digitized by Google

zione delle osservazioni simili eseguite al pendolo colla massa in alto.

Le osservazioni di settembre 1892, essendo state fatte a Padova alla media indicazione termometrica 22°,58, hanno dato (prescindendo dalla flessione del supporto) la durata dell'oscillazione per

massa in basso . .	0s,7115318
massa in alto . .	0 ,7115902

e le osservazioni del febbraio di quest'anno, fatte nello stesso luogo alla media indicazione del termometro = 6°,43, hanno dato per

massa in basso . .	0s,7114280
massa in alto . .	0 ,7114908

Pertanto la variazione termometrica totale essendo rappresentata da 16°,15, la variazione corrispondente nella durata di oscillazione a

massa in basso è .	0s,0001038
ed a *massa in alto*.	0 ,0000994

Quindi la variazione nella durata di oscillazione per un grado del termometro centesimale, e per pendolo oscillante intorno al coltello più distante dalla massa è:

$$64{,}3 \times 10^{-7}$$

e per pendolo oscillante intorno al coltello che è più vicino alla massa commutatrice è:

$$61{,}6 \times 10^{-7}$$

e, per conseguenza

$$10^7\ \beta = 2{,}7\,,$$

il quale valore non contraddice a quello ottenuto dal Defforges, anzi si accorda con esso entro i limiti dell'errore probabile.

Digitized by Google

b) *Riduzione delle durate di oscillazione a Padova alla indicazione termometrica 16°,69 e loro confronto colle durate osservate a Parigi.*

Le osservazioni di settembre 1892 furono fatte alla media indicazione termometrica 22°,58, cioè di 5°,89 eccedente la indicazione termometrica media delle osservazioni di Agosto. Impiegando i coefficienti termometrici determinati di sopra si hanno le riduzioni seguenti in unità della settima decimale

$$-64{,}3 \times 5{,}89 = -379 \text{ per massa in basso}$$
$$-61{,}6 \times 5{,}89 = -363 \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \text{ alto.}$$

Le osservazioni di febbraio a. c., invece, furono fatte alla indicazione media termometrica 6°,43, cioè di 10°,26 inferiore a quella delle osservazioni di agosto e perciò le riduzioni saranno:

$$+64{,}3 \times 10{,}26 = +660 \text{ per massa in basso}$$
$$+61{,}6 \times 10{,}26 = +632 \quad \text{»} \quad \text{»} \quad \text{»} \text{ alto.}$$

Si ha quindi per *massa in basso* al grado termometrico 16°,69:

$$\text{a Padova} = 0^s{,}7114939 = s'_1$$
$$\text{a Parigi} = 0{,}7113930 = s'_2$$
$$\text{quindi Parigi-Padova} = +0{,}0001009 = s'_1 - s'_2$$

e per *massa in alto*:

$$\text{a Padova}: 0{,}7115539 = s''_1$$
$$\text{a Parigi}: 0{,}7114532 = s''_2$$
$$\text{quindi Parigi-Padova} = +0{,}0001007 = s''_1 - s''_2$$

e per conseguenza:

Digitized by Google

Posizione della massa	$\frac{(s_2+s_1)(s_2-s_1)}{s_2 s_2}$	$\lambda_1-\lambda_2$	g_1-g_2
		μ	m
in basso	— 0.0002830	— 281.21	— 0.002775
in alto	— 0.0002831	— 281.28	— 0.002776
	Medio	— 281	— 0.00278

La lunghezza del pendolo semplice a secondi di tempo medio, determinata a Parigi dal signor Defforges nella sala meridiana dell'Osservatorio a 73 metri di altitudine è:

$$993\ 903^{\mu}.$$

Calcolando a 4 μ l'aumento di questa lunghezza per il pendolo oscillante ad un livello inferiore di 14 metri, abbiamo per lunghezza del pendolo, nel luogo ove furono da me fatte le osservazioni in agosto 1892, che è, come è stato già detto, a 60 metri di altitudine ed è collocato sotto alla sala meridiana suddetta:

$$\lambda_2 = 993\,907^{\mu} \text{ e quindi } \quad g = 9^{m},80947.$$

Sommandovi la differenza $\lambda_1 - \lambda_2 = -281^{\mu}$ ottenuta di sopra, risulta per la lunghezza λ_{1c} del pendolo semplice a Padova deducendola da Parigi:

$$\lambda_{1c} = 998\,626 \text{ e rispett. } \quad g_{1c} = 9{,}80669.$$

Colla osservazione diretta avendosi

$$\lambda_{1o} = 993\,548 \text{ da cui } \quad g_{1o} = 9{,}80592$$

ne viene

$$\lambda_{1o} - \lambda_{1c} = -78^{\mu}$$

$$g_{1o} - g_{1c} = -0^{m},00077$$

Digitized by Google

c) *Ricerche istituite per dimostrare la validità delle formole barometriche proposte dal Signor Defforges anche per il nuovo apparato.*

Diciotto esperienze furono fatte a pressioni medie comprese fra 7^{mm} e $38^{mm},3$ in tre periodi: da 6 a 10 novembre 1892; da 25 a 29 dello stesso mese e da 12 a 16 marzo 1893. Nei due primi di tali periodi per determinare la durata di oscillazione fu impiegato il metodo delle coincidenze ed il relativo apparato prestato dal sig. Defforges: nel terzo, invece, si fece uso del metodo dei passaggi.

Tralasciando di riferire le tabelle analoghe alle VIII, IX, XII e XIII, le quali riguardano gli elementi dei confronti richiesti nel metodo delle coincidenze, produco le tabelle analoghe alle X e XI delle pagine 47, 48 rimandando per le spiegazioni alla pag. 43 e seguenti.

Digitized by Google

Tabella XVI.

Padova 1892	Principio	Fine	Dispos. del pend. Defforg. Massa	Marca	Firma	Variaz.e diurna del pendolo Frodsh. in tempo sid.	Indicazioni del termometro Parziali	Media	Pressione dell' aria in cui oscilla il pend. Iniziale	Finale	Media	Amplitudine a_0 Iniziale	a_n Finale	Media
									mm	mm	mm	mm	mm	mm
Novembre 6	10 3/4	19 1/2	b	b	d	+ 0.14	17.20 16.75	16.98	6.9	11.1	9.0	19.7	6.9	13.3
» 7	10 1/4	19 1/2	»	»	»	+ 0.17	17.08 16.68	16.88	18.0	19.0	18.5	21.4	5.8	13.6
» 7-8	20 1/4	5 1/2	»	»	»	+ 0.19	16.98 16.90	16.94	30.6	31.0	30.8	21.1	4.8	13.0
» 8	10	19	»	»	»	+ 0.20	16.95 16.58	16.76	30.9	33.0	32.0	23.5	5.2	14.3
» 9-10	20	4 1/2	»	»	»	+ 0.26	16.85 16.70	16.78	18.1	20.2	19.1	19.8	5.8	12.8
» 25-26	22 3/4	4	a	a	d	+ 0.20	13.90 13.70	13.80	12.8	14.8	13.8	27.8	10.3	19.1
» 26	4 3/4	9 1/2	»	»	»	+ 0.20	14.30 13.70	14.00	11.4	13.0	12.2	24.0	10.4	17.2
» 27-28	21 3/4	4 1/4	»	»	»	+ 0.07	13.68 12.95	13.33	22.2	23.0	22.6	24.3	6.0	15.2
» 28	4 3/4	9 1/2	»	»	»	+ 0.03	13.75 13.10	13.42	26.5	26.8	26.7	27.2	8.9	18.0

Digitized by Google

Padova 1892–93	Principio	Fine	Dispos. del pend. Defforg. Massa	Marca	Firma	Variaz.e diurna del pendolo Frodsh. in tempo sid.	Indicazioni del termometro Parziali	Media	Pressione dell'aria in cui oscilla il pend. Iniziale	Finale	Media	Amplitudine v_0 Iniziale	a_n Finale	Media
	h	h				s	°	°	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Novembre 29	4 ½	9 ¾	a	a	d	+ 0.00	13.85 13.10	13.48	38.0	38.5	38.3	28.3	7.0	17.7
Marzo 12–13	21.52	9.20	b	a	d	+ 0.52	8.12 8.15	8.13	7.0	7.0	7.0	24.8	7.4	16.1
» 13	10.1	20.51	»	»	»	+ 0.52	8.95 8.14	8.54	17.7	18.0	17.9	22.5	5.2	13.9
» 13–14	21.18	9.3	»	»	»	+ 0.52	8.48 8.15	8.31	27.5	27.7	27.6	23.4	3.5	13.5
» 14	9.30	20.54	»	»	»	+ 0.52	8.74 8.15	8.45	35.1	35.1	25.1	24.6	3.1	13.9
» 14–15	21.41	8.59	b	b	d	+ 0.52	8.70 8.40	8.55	7.0	7.0	7.0	24.4	7.0	15.7
» 15	9.26	20.28	»	»	»	+ 0.52	8.93 8.40	8.66	17.0	17.0	17.0	24.8	5.2	15.0
» 15–16	20.57	8.49	»	»	»	+ 0.52	8.78 8.48	8.63	27.0	26.9	27.0	24.2	3.5	13.9
» 16	9.17	20.16	»	»	»	+ 0.52	9.02 8.50	8.76	35.9	35.9	35.9	30.8	4.2	17.5

Digitized by Google

TABELLA XVII.

DATA 1892-93	RIDUZIONE a tempo siderale	RIDUZIONE alla media termom.	RIDUZIONE al vuoto	RIDUZIONE per l'ampiltudine	Somma delle riduzioni	Durata della oscillazione del pendolo Defforges in tempo del Frodsham Osservata	Durata ridotta
		(16°,84)					
Nov. 6	— 10	— 9	— 32	— 44	— 95	0:7115331	0:7115236
» 7	— 12	— 2	— 55	— 44	— 113	5346	5223
» 7-8	— 14	— 6	— 83	— 39	— 142	5380	5238
» 8	— 14	+ 5	— 86	— 47	— 142	5378	5236
» 9-10	— 18	+ 4	— 56	— 40	— 110	5328	5218
		(13°,50)					
» 25-26	— 14	— 19	— 67	— 91	— 191	6166	5975
» 26	— 14	— 31	— 61	— 76	— 182	6145	5963
» 27-28	— 5	+ 14	— 98	— 55	— 144	6137	5993
» 28	— 2	+ 5	— 113	— 80	— 190	6185	5995
» 29	0	+ 1	— 152	— 73	— 224	6228	6004
		(8°,50)					
Marzo 12-13	— 43	+ 23	— 26	— 63	— 109	4276	4167
» 13	— 43	— 2	— 52	— 45	— 142	4298	4156
» 13-14	— 43	+ 12	— 77	— 40	— 148	4307	4159
» 14	— 43	+ 3	— 94	— 41	— 175	4278	4103
» 14-15	— 43	— 3	— 26	— 60	— 132	4854	4722
» 15	— 43	— 10	— 52	— 52	— 157	4853	4696
» 15-16	— 43	— 8	— 76	— 42	— 169	4881	4712
» 16	— 43	— 16	— 96	— 67	— 222	4938	4716

Al fine di rendere comparabili fra loro i risultati contenuti nell'ultima colonna di questa tabella è di mestieri calcolare le equazioni

$$bbd - aad \quad ; \quad bbd - bad$$

che dedurremo dalle esperienze di settembre-ottobre 1892 e febbraio 1893 (Tab. XV) previa la riduzione delle du-

Digitized by Google

rate di oscillazione alla indicazione termometrica 16°,69. Abbiamo:

	bbd		*aad*		*bad*
18 IX 1892	0ˢ.7115187;	23 IX 92	0ˢ.7116125;	27 IX 92	0ˢ.7114671
2 X »	5232;	1 X »	6189;	28 » »	4653
16 II 1893	5229;	16-17 II 93	6167;	24 II 93	4662
medi	0.7115216		0.7116160		0.7114662

bbd-aad	*bbd-bad*
— 0ˢ.0000938	+ 0ˢ.0000516
957	579
938	567
medio — 0.0000944	medio + 0.0000554

Dividendo allora i diciotto numeri dell'ultima colonna, ordinati secondo le pressioni, in tre gruppi di sei ciascuna e riducendoli alla stessa temperatura corrispondente al grado termometrico 16°,69 e riducendo quelli che lo esigono, alla stessa configurazione *bbd* mediante le equazioni or ora trovate si ha:

Press.	Durata di osc.	Press.	Durata di osc.	Press.	Durata di osc.
mm		mm		mm	
7.0	0ˢ.7115248	17.9	0ˢ.7115237	27 6	0ˢ.7115240
7.0	5249	18.5	5223	30.8	5238
9.0	5236	19.1	5218	32.0	5236
12.2	5216	22.6	5246	35.1	5184
13.8	5228	26.7	5248	35.9	5243
17.0	5223	27.0	5239	38.3	5257
medi 11 0	0.7115233	22.0	0.7115235	36.6	0 7115233

Medio generale: press. $= 22^{mm},1$; durata $= 0^{s},7115234$.

Cogli scostamenti δ dei singoli valori dal medio generale risulta l' errore probabile di una determinazione isolata della durata di oscillazione:

Digitized by Google

$$\pm 0{,}6745\sqrt{\frac{[\delta\delta]}{17}} = \pm 0^{s}{,}0000011$$

e l'errore probabile del medio di *sei* misure

$$\pm 0^{s}{,}0000004.$$

Poichè i tre valori superiori, ottenuti a differenti pressioni e ridotti a zero di pressione mediante le formole del Defforges, coincidono fra loro entro i limiti degli errori probabili, ne viene la conseguenza che le formole del Defforges soddisfanno pienamente alle osservazioni eseguite a pressioni minori di 40 millimetri.

Non contento di avere saggiato la validità di dette formole per le piccole pressioni, entro alle quali suolsi sperimentare, ho creduto prezzo dell' opera il ricercare come le formole stesse si comportassero nelle pressioni maggiori giungendo fino alla pressione ordinaria. I risultati delle osservazioni istituite a tale scopo sono registrati nella tabella XVIII sulla quale devesi notare che, mentre nelle osservazioni precedenti, le pressioni venivano indicate dal barometro tronco che forma parte originalmente dell'apparato, nelle osservazioni di cui ora è parola le pressioni sono state stabilite sottraendo dalla pressione attuale dell' aria libera all' istante della chiusura del recipiente pneumatico, indicata dal barometro, il *quantum* di rarefazione indicato da un *vacuometro* metallico, a quadrante graduato in centimetri, trasportato dall'apparato di Repsold, di cui faceva parte, all'apparato di Defforges per opera del meccanico di quest' Osservatorio. L' essere il vacuometro graduato in centimetri e il non aversi nessun criterio circa la bontà dell'apparato (benchè la firma dell'autore — C. D. Gäbler, Hamburg — inspiri molta fiducia) lasciano sussistere il dubbio che le pressioni registrate nella 7ª colonna possano essere inesatte di parecchi millimetri. Accettandole tuttavia per giuste ed aggruppando i numeri dell' ultima

Digitized by Google

colonna in quattro medî corrispondenti alle quattro molto diverse pressioni nelle quali è stato osservato, ottiensi:

Pressione	Durata	Pressione	Durata
mm		mm	
250	0:7115194	503	0:7115167
264	212	506	5178
265	237	509	5154
266	434	512	5124
267	224	507	0.7115156
262	0.7115260		
671	0.7115132	752	0.7115250
681	5209	755	5557
693	5036	754	0.7115404
682	0.7115136		

Sarebbe poco prudente il considerare le discrepanze fra questi medî come indizio di insufficienza delle formole e quindi adoperare quelle discrepanze a correggere le formole stesse, prima di avere studiato gli errori di graduazione del *vacuometro*: invece si può stabilire come evidente che le formole soddisfanno con un certo grado di approssimazione anche nelle pressioni maggiori, poichè, se si fa la media dei quattro medî parziali, si ottiene per la pressione media di 551 millimetri: $0^s,7115239$, la quale poco si discosta dal medio ottenuto nella pressione di 22 millimetri.

Digitized by Google

TABELLA XVIII.

DATA 1893	Principio	Fine	Termometro	Amplitudine Iniziale	Amplitudine Finale	Pressione	RIDUZIONE a tempo siderale	RIDUZIONE alla media termom.	RIDUZIONE al vuoto	RIDUZIONE per l'amplitudine	Somma delle riduzioni	Durata della oscillazione in tempo del Frodsham osservata nella configur. bbd	Durata ridotta
	h m	h m	°	mm	mm	mm		(16°.69)					
Marzo 27	20 10	24 50	9 0	23.8	1.0	752	— 43	+ 494	— 1498	— 31	— 1078	0:7116328	0:7115250
» 28	1 5	4 44	9.1	31.5	4.0	509	— 43	+ 488	— 1035	— 68	— 658	5812	154
» 28	5 15	9 18	9.1	30.7	5.5	266	— 43	+ 488	— 565	— 74	— 194	5628	434
» 28	19 4	22 29	9.0	30 8	2.7	755	— 43	+ 494	— 1504	— 58	— 1111	5668	557
» 28	22 41	26 33	9.2	26 3	3.1	503	— 43	+ 494	— 1024	— 46	— 619	5786	167
» 29	2 45	7 9	9.4	24.3	4.1	250	— 43	+ 469	— 533	— 45	— 152	5346	194
Aprile 17	4 27	9 38	11.0	33.3	3.7	264	— 44	+ 366	— 559	— 73	— 310	5522	212
» 17	19 5	24 5	10.8	30.1	3.6	267	— 44	+ 379	— 565	— 61	— 291	5515	224
» 18	19 10	23 28	10.8	32.1	5.2	265	— 44	+ 379	— 559	— 77	— 301	5638	237
» 18	23 40	28 22	11 3	32.6	2.0	506	— 44	+ 347	— 1020	— 60	— 777	5955	178
» 19	4 40	8 41	11.6	32.6	3.4	512	— 44	+ 327	— 1028	— 70	— 815	5939	124
» 23	19 12	22 19	12.0	31.2	3.7	693	— 47	+ 302	— 1365	— 64	— 1574	6610	036
» 24	2 20	5 17	12.3	29 5	4.2	671	— 47	+ 282	— 1323	— 63	— 1151	6283	132
» 24	5 27	8 24	12 3	29.8	4.0	681	— 47	+ 282	— 1344	— 62	— 1171	6470	209

Digitized by Google

APPENDICE

Durante la stampa di questa memoria mi pervenne da parte del suo Autore l'opuscolo intitolato: *Relative Schwerebestimmungen ausgeführt im Jahre 1892, in Berlin, Potsdam und Hamburg, in den Ost-Alpen, Karpaten und der ungarischen Tiefebene. Von Oberstlieutenant Robert von Sterneck* etc. *(Separat-Abdruck aus den « Mittheilungen des k. u. k. milit.-geograph. Institutes » Band XII, 1892)* Wien 1893. — A pag. 40 di quell'opuscolo è inserito un prospetto di 16 determinazioni, così dette assolute, della lunghezza del pendolo a secondi eseguite in nove luoghi ed in epoche diverse e ridotte all'Istituto geografico di Vienna colla misura della gravità relativa fatta mediante l'apparato Sterneck in tutti i casi meno uno in cui fu da me usato l'apparato Defforges.

In una lettera del Signor Colonnello Sterneck scrittami sotto la data del 6 corr. leggo che nei giorni 26 e 27 marzo p. p. egli eseguì a Parigi una nuova determinazione della gravità relativa precisamente nello stesso luogo dove nell'agosto precedente io aveva eseguito la mia.

La differenza Parigi-Padova nella lunghezza del pendolo gli risultò di 20 microni superiore a quella da me ottenuta, senza che si possa ad un tale eccesso assegnare per ora ragione sufficiente.

Credo utile riportare qui il prospetto sopra citato aggiungendovi due numeri, il 17 ed il 18, in fianco ai quali sono date le lunghezze del pendolo ottenute dal Signor Comandante Defforges rispettivamente nel 1883 e nel 1893 (quest'ultima ancora inedita) ridotte a Vienna col valore Parigi-Vienna determinato quest'anno dal Signor Sterneck,

Digitized by Google

Dedotta dalla determinazione di	Lunghezza del Pendolo a secondi per Vienna (Istituto Geografico)
1. Peters 1870 in Berlino	993mm,745
2. Lorenzoni 1886 in Padova . . .	756
3. Anton 1878 in Berlino	760
4. Peters 1869 in Altona	763
5. Peirce 1877 in Ginevra	765
6. Plantamour 1869 in Berna . . .	773
7. » 1865, 1866, 1871 in Ginevra	777
8. Mahlk 1891 in Amburgo	782
9. Peirce 1876 in Berlino	791
10. Bessel 1835 in Berlino	804
11. Biot 1825 in Padova	805
12. Sabine 1828 in Altona	810
13. Oppolzer 1884 in Vienna (Türkenschanze)	834
14. Defforges 1883 a Parigi (mediante Padova)	835
15. Oerff 1877 in Monaco di Baviera . .	837
16. Messerschmitt in Zurigo	842
17. Defforges 1883 in Parigi (direttam.)	855
18. » 1893 » »	873

Questo prospetto ci dice che il problema della determinazione della lunghezza del pendolo semplice che batte i secondi domanda nuovi studî prima di potersi dire completamente risoluto.

Digitized by Google

INDICE

PREFAZIONE . . . . . Pag. 1

PARTE I. — *Apparato pendolare dello Sterneck.* Cenno di alcuni lavori eseguiti mediante lo stesso prima del settembre 1891 . . . . . » 3

Prima determinazione della gravità relativa a Padova ed a Vienna eseguita coll'apparato Sterneck n. II nei mesi di settembre ed ottobre 1891 . . . . . » 8

Seconda determinazione della gravità relativa a Vienna ed a Padova mediante l'apparato Sterneck n. 3 della Commissione Geodetica italiana nei mesi di maggio e luglio 1892 » 22

Risultati parziali e medi delle due determinazioni per la differenza di lunghezza dei pendoli e per la differenza della gravità a Padova e a Vienna . . . . . » 32

PARTE II. — *Apparato pendolare del Defforges.* Cenno di alcuni lavori eseguiti col suo mezzo negli anni 1890 e 1891. Esemplare del medesimo costruito dal signor Bianchi di Parigi per la Commiss. Geod. italiana . . . . » 34

Determinazione della gravità relativa a Parigi nell'agosto del 1892 . . . . . » 40

Determinazione della gravità relativa a Padova in settembre ed ottobre 1892 ed in febbraio 1893 . . . » 49

Risultati. — a) Variazione della durata di oscillazione per la variazione di un grado del termometro nelle due posizioni reciproche del pendolo . . . . . » 55

b) Riduzione delle durate di oscillazione osservate a Padova alla indicazione termometrica 16°,69 e loro confronto colla durata osservata a Parigi . . . » 57

c) Ricerche istituite per verificare la validità delle formole barometriche proposte dal signor Defforges anche per il nuovo apparato . . . . . » 59

APPENDICE . . . . . » 67

Digitized by Google

LA CRISNA DEI PANDUIDI

NELLE TRADIZIONI BUDDIANE

Nota

DEL M. E. E. TEZA

La novella è pittura che mette sotto gli occhi, in vivaci colori o sbiaditi, gli uomini e le cose; e, con le sue bugie, dice la verità che sfuggirebbe a chi guardi ad altri documenti delle istorie. La novella è spesso anche il ritratto del pittore e ci mostra quello che dentro all'anima di lui si specchia del mondo di fuori, e in quelle pennellate, ora timide ora franche, è un giudizio. Il sorriso e la beffa di un allegro racconto è testimonio più sicuro della vita che non sieno le novelline segrete che dormono negli archivi degli ambasciatori.

Può giovare anche la calunnia, benchè nei galantuomini non debba essere tanta la irrequieta ansietà sopra le orme del vero, da sentire il bisogno anche di così tristi aiuti, scusando quasi, per un granellino di bene, le turpitudini di quella vecchia e nuova signora del mondo. Io mi propongo difendere dalla malignità degli accusatori una povera donna, ma voglio insieme che la parola degli sfacciati, tutta di aria, nell' aria non isfumi e si sperda; che prenda corpo e palesi a noi quali fossero i sentimenti di un popolo o, dirò meglio, di una chiesa.

La donna non è morta ieri nè qui alle nostre porte: ci tocca correre per insù contro le ondate dei secoli, e

Digitized by Google

tornare con la mente sopra la terra fra il Gange e l'Indo, combattuta e doma dai nostri padri. Crisna, o la Bruna, come diremmo, la bella figlia di Drùpado, è la moglie dei cinque mariti, sapienti nelle dispute, prodi sul campo, buoni nella casa, fedeli, e non gelosi, compagni dell' unica donna.

Codesta non era, e non è, legge ariana, costumanza del nostro sangue. Se un *andronitide*, un harem di uomini, non è ignoto a' tibetani, e a' singalesi, meno tolleranti erano gli indiani, e le indianine meno ingorde: se fra i popoli, stati nell' India più vecchi, e meno bianchi, padroni, usò ed usa questa avarizia dei maschi, gli ariani, gente superba e sdegnosa della imitazione, non imitarono. Nei tempi antichi, quando più fresco era l' inno sacro nelle famiglie, di quelle nozze compartite non c' è il segno: appare bensì, ma scarso, nelle leggende che daranno nutrimento alla epopea guerriera (diventata più tardi roba di preti) e, se non si collegasse al nome glorioso dei cinque figliuoli di Pandu, non sarebbe che un' ombra.

La leggenda colora e scolora il vero, ma sui contorni che esso le dà: e quell' esempio, cantato dai rassodi, ammirato nelle feste che trovano così paziente l' orecchio di quei grossi bambini, diventato nutrimento alle stanche o deboli fantasie dei rifacitori, è testimonio vivo. Vero è che nel sangue di quella pentade gloriosa stilla sangue di dei: e che l' uomo, nelle immagini che crea dentro alle nuvole dell' infinito, suole permettere a' suoi sacrati signori quello che poi divieta nelle costumanze di terra.

La Drupadide dunque ha cinque mariti; tra' quali primeggiano, nei pensieri e negli atti, sopra i due minori gemelli, i tre grandi eroi della canzone, Judistiro, Árgiuno e Bimo.

In questi reggimenti a comune, se possiamo dire così, vi sono tre gradi; o c' è una moglie di uomini di più casati, che ognuno poi ne abbia dell' altre: o costoro hanno a contentarsi di lei: o finalmente i mariti sono tra sè

Digitized by Google

legati di sangue, fratelli, una vera *confraternita*. Su codesto è a vedere il M' Lennan nel suo *Primitive mariage* (Edimb. 1865) e lo Spencer nei *Principles of sociology* (1876 I, 672 seg: e in ispecie al § 300): in questi volumi sono messi assieme i fatti e se ne cavano le conchiusioni. Che se, in un luogo o nell'altro, per i fatti ci sarebbe da allargare o da restringere, e se c'è ancora da ragionarne diversamente, nessuno dubiterà che al mondo vi sieno state e vi sieno queste mescolanze. Quando un uomo dei todi o dei casmiriani venisse tra noi cristiani, e, studiati tutti i nostri catechismi e tutti i nostri codici, leggesse solo poche paginette delle istorie di Europa e stesse a sentire nelle brigate, allegre o severe, per raccontare poi alla sua gente quello che si fa e si racconta, in barba al codice e al catechismo, che nome europeo darebbe mai a quella triade di di mescolanze? (1)

(1) Sugli usi della poliandria e discorre, e rimanda a chi ne discorre, nelle sue buone considerazioni sul Mahàbhàrata [*Zur Geschichte u. Kritik des M.*, Kiel, 1892], Adolfo Holtzmann, nipote dell'altro Adolfo che ravvivò delle sue idee la erudizione indiana nel nostro secolo. Si vegga alla pagina trenta: e, poichè egli non ha avuto sotto gli occhi le parole del Muir, scritte nell' *Indian Antiquary*, è bene tornarci su. Tanta è, con la dottrina, la prudenza e il rispetto alle opinioni degli altri nell' inglese, che l' intelletto sente rischiararsi e calare sull' animo una pace, che scompare davanti alle superbie sgarbate di tanti scrittori! Egli conchiude non doversi necessariamente ritenere, ma essere probabile, che nel Pengiab, quando il grande poema fu composto, durasse la poliandria. È piuttosto uso di gente licenziosa che legge di buoni cittadini (*On the question whether polyandry ever existed in northern Hindustân.* THE INDIAN ANTIQUARY, 1877, vol VI, p. 315-317).

Insieme alle osservazioni del prof. Holzmann si veggano le erudite pagine del Hopkins (*Position of the ruling caste in Ancient India*, nel *Jour. of the amer. orient. society*, 1889, vol. XIII, 354).

Parlando dei tibetani il Ganzenmüller (TIBET, *nach den Resultaten geogr. Forschungen*, Stuttgart 1878, p. 86) riporta un luogo del Turner; il quale seppe di una famiglia di cinque fratelli che vivevano in *felice matrimonio* con una sola donna. Proprio i Panduidi!

A questo luogo amo trascrivere le parole del Hume nel decimonono

Digitized by Google

Sarebbe fuori di luogo che, avvocato della Crisna, io volessi divagare nella storia delle istituzioni coniugali; (1) solo a due famiglie dovrò far ritorno per mettere a riscontro le dottrine e la vita de' buddiani; ma intanto debbo mostrare come, anche nei canti della poesia, si veggano chiari segni dell'abborrire che il brammano faceva da quelle nozze che i suoi maestri non gli avevano concesse. Meglio è bere alla fonte: ed ecco un breve tratto della Baratiana.

La giovanetta Crisna è rapita e il padre angosciato ne cerca le nuove, finchè può racconsolarlo il figliuolo: egli sa che gli eroi che la portarono via sono i Panduidi, benchè nessuno conosca il grande secreto, e che nelle mani di quei forti è la giovanetta: e presso a loro, custode della virtù, è anche la vecchia madre che siede nella casa « come fiamma di fuoco » (1, 7180). Quando essi tornano dalla questua, come il rito domanda, ecco la matrona rivolgersi alla timida giovanetta: « Prendine da prima, e fa sacrificio o beata e dà lemosina al brammano: e a quanti desiderano il cibo danne, agli uomini che spossati ci stanno dintorno: divisone subito il resto, e a mezzo, e in quattro, e per te, e per me, (2) darai la metà a Bimo, o beata, che

dei suoi Saggi (*Hume's Essays and Treatises*, London, 1777, I, 196): *In that agreable romance called* THE HISTORY OF THE SEVARAMBIANS, *where a great many men and a few women are supposed to be shipwrecked on a desert coast; the captain of the troop, in order to obviate those endless quarrels which arose, regulates their marriage after the following manner: He takes a handsome female to himself alone; assigns one to every couple of inferior officers; and to five of the lowest rank he gives one wife in common.*

(1) Ma utile e difficile opera sarebbe il sapere e il dire con sicurezza quello che a mezza voce si racconta di *confraternite* nuziali nelle campagne di alcune provincie italiane; utile il paragonare quello che avvenga altrove.

(2) Questa brevità ha bisogno di spiegazione; la metà è divisa in quattro parti per i fratelli e in due altre per le donne.

Digitized by Google

è pari nell' aspetto a un toro o ad un elefante » (1, 7159). La Crisna obbedisce: offre ogni cosa agli dei, ai preti, ai giovinotti, alla vecchia ed ella stessa mangiò (1, 7182): poi, continua a raccontare, già nascosto testimonio, il figliuolo di Drúpado « poi s'addormentarono, o principe, essi tutti e Crisna stava sul guanciale ai loro piedi *(caranopadhâne)*, sulla terra, e il loro letto era un piumaccio di *darbhi* (1) e di pelli (1, 7183). » Tornati alla corte, hanno banchetti e feste; e qui alla fine i cinque fratelli rivelano il loro nome e il nobile sangue di principi; mentre il vecchio, che a tanto onore sospirava da un pezzo, e che Àrgiuno gli diventasse genero, a gloria della famiglia, mostra a tutti la gioia viva dell'animo suo. « Prenda oggi, secondo il rito, la mano *di lei* quell' allegratore di Curu: in un bene auspicato giorno Àrgiuno dalle lunghe braccia, assegni il tempo giusto (7237). » Ma il fratello maggiore vuole anche per sè la moglie, anzi la vuole per la famiglia. « Ella sarà regale consorte, o re, di noi tutti; poichè così mi disse già la mia madre (7240). Codesto è il nostro patto, o re, godere assieme ogni nostro gioiello: nè lasciare vogliamo quel patto.....: di uno dopo l' altro prenda ella dunque, *innanzi* al fuoco, le mani di tutti noi (7243). »

Drúpado, da bravo teologo, contrasta: « Molte donne sono concesse ad uno; ma in nessun luogo è costumanza che ad una spettino molti mariti (7244). »

Judistiro si rifugia nei detti della madre: perchè quanto esce dalla bocca di lei è legge buona, ed « ella non dice bugia, non volge l'animo a cosa ingiusta: » poi conchiude quello che sanno tutti gli interpreti delle tradizioni di santuario, o di tribunale, che il *dharma*, che la Legge, è sottile (*sûxma*); e nelle sottigliezze sta la sua forza, se è permessa questa versione europea.

Un assottigliatore di occidente avrebbe forse detto

(1) Il *darbhá* è nome anche del *kuçá* (Poa cynosuroides).

Digitized by Google

che, se nelle parole della vecchia matrona è la vera legge per tutti, a Bimo, al ghiottone, ella assegnò tanto della lemosina quanto ne toccava, partendola in quattro pezzetti, agli altri figliuoli. La Crisna dunque avrebbe dovuto essere mezza moglie per Bimo, e a quarto a quarto per gli altri, ma il seniore che fa da avvocato non bada a queste minuzie, nè Bimo ha tanta smania di mettere al sicuro i suoi diritti e non è avido in ogni cosa.

Poi si fa un piccolo concilio, si disputa, si accordano, e finalmente la pia, pura, fedele e bellissima figliuola di Drúpado resta viva nella ammirazione dei poeti. (1)

Fra le genti che non abborriscono dall'*una per tutti*, dentro a una casa, vanno contati i tibetani e i singalesi; le due regioni, a capo e a piede dell' India, che serbano le tradizioni del buddianesimo, cacciato di là, e studiato nei conventi, ammirato nelle prediche, praticato nella vita. Veggono dunque da vicino, e vedevano anche in antico, i segni di altro sangue, di altre dottrine, di altri costumi, del brammanesimo; ed ecco nascere il bisogno, crescere la voglia, di svezzare da' cattivi esempi, con una tinta di negro sopra il quadro, che è la tinta che usa fra i moralisti di ogni nazione. Non dobbiamo dunque meravigliare se il nome di Crisna, agli occhi di questa gente moderata e pia, diventa quello di una svergognata, se la savia regina si tramuta in una cantoniera.

In mezzo a' Rinascimenti del Buddo, dei quali vedremo altrove il legame e le ragioni, a una prudente bestiola, diventata senza saperlo acre calunniatrice, escono di bocca le parole che traduco dal pâlico, e che dicono così. (2)

(1) Si vegga del *Mahâbhârata* l' *âdiparva;* dal capo CXCIII *(vaivâhiparva)*, dal v. 7174.

(2) Dal *Kunâlajâtaka* che ha il n.° DXXVI nella raccolta e che il Fausböll stampò nel quinto volume (*The Jâtaka together with its commentary*. London 1891). Quella parte che ne traduco comincia alla pagina 424.

Ai nomi propri lascio la forma magadese: in sanscrito suonano un

Digitized by Google

. . . . . .

[424, 14] « Spiegando il fatto, disse il Maestro:

Ora poi Ku*n*âlo disse a Pu*nn*amukho, al cuculo, (1) malato e riavuto, pur dianzi riavuto dal male: Ho vista, caro mio Pu*nn*amukho, la Ka*n*hâ [= Krsh*n*â] dai due padri e dai cinque mariti, che pose tutto il suo pensiero in un sesto uomo, proprio in un tronco, in uno storpio. E infatti esiste questo detto:

C' è Ajjuno Nakulo Bhîmaseno
Yudhi*tt*hilo e Sahadevo re,
ma, quei cinque mariti trascurando, la donna
fece il male con un nano gobbo. (2)

. . . . . .

[425, 27]. Ci fu una volta Brahmadatto, re di Kâsi, il quale, con carri di guerra e soldati preso il regno de' Kosali, e morto il loro re, tolse la prima consorte di lui, già gravida: e, andato a Bârâ*n*asî, se ne fece una moglie; ora ella l' altro giorno partorì una figliuola, e come il re non ha figliuola vera nè figliuolo, se ne compiacque: « O beata, scegliti un regalo » disse, e quella accettò. Ora alla figliuola posero nome la Bruna (Ka*n*hâ), e quando raggiunse l' età, disse la madre: « Cara mia, dal babbo tuo ebbi un regalo; ed io lo accettai: ora prendi un dono che ti piaccia. » Ed ella: « Non già che io nol sappia; fammi fare

po' diversamente solo i seguenti: Pûr*n*amukha, Arjuna, Yudhish*th*ira, Kâçi, Vârâ*n*âsî, Taxaçilâ. Vedemmo già che Ka*n*hâ risponde a Krsh*n*â, come *tanhâ* a *trsh*nâ (sete).

(1) Propriamente *phussokokilo* (cfr. 419, 16), s. *pushyakokilas;* che mi è voce oscura.

(2) Questa strofa, che ha il numero CCLXXXVIII è in metro *trishtubh*. Non c' è dentro grande fantasia di poeta: ma, appunto per questo, accennerebbe a uno di quei *detti che si dicevano*, e che volavano attorno.

Digitized by Google

per le mie nozze un torneo » (*sayamvaram*), disse alla mamma, nella sua molta lascivia vincendo vergogna: e quella lo rammentò al re e il re: « L'abbia, a sua voglia », e fe' bandire il torneo. Nello steccato si accolsero molti uomini, abbelliti di tutti gli ornamenti: Ka*n*hâ, preso un fiorellino, e, stando alla finestra in alto, guardava, e nessuno le garbava. Or ecco che i cinque figliuoli del re Pa*nd*u, della schiatta di re Pa*nd*u, Ajjuno Nakulo Bhîmaseno Yudhi*tt*hilo e Sahadevo, dopo fatta la scuola presso a un maestro venerato nel mondo, a Takkasilâ, se ne andavano, dicendo: « Vogliamo sapere le costumanze dei paesi » e giunsero a Bàrà*n*asî. Dentro la città, sentito lo strepitio, e chiestane la ragione, « Ci andiamo anche noi, » e v' andarono, che parevano all' aspetto tutti d' oro e tutti ad un modo. Muovono uno dopo l' altro e la Ka*n*hâ, innamoratasene al vedere quei cinque, gettò sulle loro teste ghirlande di fiori. « Mamma, io scelgo quei cinque, » disse, e quella dirlo al re. Il re che offrì già il regalo, non le risponde, ma, scontento, e chiesto di che gente fossero, di chi figliuoli, saputo come erano del sangue di re Pa*nd*u, fece loro accoglienza ospitale, e lavanda dei piedi. Colei, in un palazzo di sette piani, con voluttà gli abbracciava. — Aveva ella un servo gobbo, storpio, e, con voluttà abbracciati i cinque principi, al tempo dell' uscir fuori, colta l' occasione, bruciata di libidine, insieme al gobbo fe' il peccato, e stava a dire con lui: « Caro al pari di te non ho nessuno: uccisi i principi, col sangue della loro gola ti bagnerò i piedi. » Ma anche con gli altri, e col maggiore, se stava in disparte con lui, gli diceva: « Tu mi sei più caro di quei quattro: per amor tuo sacrificherei la vita: e, alla morte del mio babbo, darei il regno. » Quando in disparte con gli altri, allo stesso modo: onde essi se ne rallegravano assai: « Ella ci ama di molto, in lei abbiamo un regno! » — Un giorno ella fu malata e quelli le stavano intorno: l'uno sedeva a fregarle il corpo, gli altri un piede per uno, una mano per uno: e intanto il gobbo posava in capo al letto. Al

Digitized by Google

principe Ajjuno, che era il maggiore, (1) mentre le frega il capo, diceva: « Più caro di te non ho nessuno: viva, vivo per te, alla morte del babbo ti darò il mio regno, » e, fattogli con la testa un segnale, lo abbracciava, e agli altri dava il segnale coi piedi e con le mani, pur dicendo al gobbo: « Sei tu il mio diletto, io vivrò per te » e poi dava il segnale con la lingua. Così tutti, a quel segnale, che era un parlare, intendevano la cosa stessa. Gli altri dunque intendevano dato a sè quel segnale; ma il principe Ajjuno, visto quei moti delle mani, dei piedi, della lingua [pensava]: « Come a me ella certo dà segno agli altri, ed ella avrà che fare anche col gobbo! » Prese seco i fratelli, e usciti, gli interrogò: « Avete visto la donna dei cinque mariti (*pán'-capatiká*) che mi fe cenno col capo? » « Sì, abbiamo visto. » « Sapete la ragione? » « Non sappiamo. » Or eccovi la ragione: voi sapete per quale ragione vi desse il segnale con le mani e con i piedi? » « Sì, la sappiamo; (2) per questa appunto ce lo diede anche a noi. » « Sapete perchè desse segno con la lingua a quel gobbo? » « Non sappiamo. » Lo raccontò loro: « Anche con lui, ella fece il malfatto » (*pâpakammam*). Coloro non credevano ma egli chiamò il gobbo, lo interrogò, e questi gli raccontò ogni cosa. Al sentirlo, sparì in loro ogni affetto. — « Ahimè la femmina è trista, di rea condotta: mette da parte uomini come noi, di buona stirpe, di grande fortuna, e con un gobbo schifoso e sconcio, come è codesto, la fa il malfatto. Quale uomo savio si godrebbe con donne così svergognate e peccatrici come sono? « E per molte maniere vituperando il sesso femminile, e pensando che della vita di casa ne avevano assai, tutti e cinque entrarono nell'Imalaja e fecero penitenza.

(1) In mezzo a tutte queste menzogne non fa maraviglia che Arjunas prenda il posto del vero fratello maggiore, di Yudhishthiras.

(2) Queste due paroline sono una variante; ma non accettata dal Fausböll.

Digitized by Google

Codesti sono fumi di fantasia; dicono come i buddiani, meno legati dei brammaniani alla onoranza degli antichi eroi, e delle loro donne, si compiacciano a fare di ogni erba fascio, purchè la canzonatura frutti un po' di bene. (1)

È una paginetta del grosso libro che sulle brutture della Donna ebbe nell' India, se possiamo dire così, tanti rifacitori ed editori. Il maschio, padrone di casa e della legge, guarda e dice a modo suo: se anche vuole compartire il male, fa peccatrice una delle più venerate eroine dell' antica istoria, e non accusa fra gli uomini, gentiluomini e galantuomini, che un gobbo disgraziato.

(1) O inventassero, o rammentassero, lo strano caso, i Sadducei furono attorno a Gesù per sapere di chi sarebbe moglie nel cielo la moglie operosa che aveva avuto sulla terra sette mariti, e fratelli tutti, ma l' uno dopo l' altro (Matt. XXII, 25).

Digitized by Google

INFLUENZA DEL MAGNETISMO E DELLE AZIONI MECCANICHE

SUI FENOMENI TERMOELETTRICI

PER

ANGELO BATTELLI

PARTE PRIMA

Azione del magnetismo e dello stiramento sull'effetto Thomson.

I.

Magnetismo trasversale sull'effetto Thomson nel ferro.

1. — In uno studio sul valore assoluto del fenomeno Thomson in diversi metalli (1), trovai che il ferro soltanto fra tutti quelli da me cimentati si sottraeva alla legge, che i valori del fenomeno stesso fossero proporzionali alle temperature assolute.

Il Tait aveva già trovato delle irregolarità nel comportamento termoelettrico del ferro (2); e nel suo medesimo laboratorio, sotto la sua direzione, fu confermata dai

(1) *Atti dell' Accad. delle scienze di Torino*, Vol. XXII, pag. 48 e pag. 539.

(2) *Trans. Roy. Soc. of Edinburg*, Vol. XXVII.

Digitized by Google

Sigg. Shand e Morison con metodo indiretto l' eccezione che io avevo riscontrata. (1)

Il Prof. Tait trasse da ciò la conseguenza che non solo è pressochè impossibile ottenere del ferro assolutamente puro, ma che inoltre le più piccole impurità valgono a produrre in esso un così notevole effetto.

Siccome le impurità, per certo esistenti anche negli altri metalli studiati, non avevano prodotto in essi nulla di simile, la spiegazione del Prof. Tait apparisce alquanto vaga; quindi ho creduto importante l' esaminare se per caso talune delle modificazioni, a cui può andar soggetto il ferro col cambiare delle condizioni in cui si trova, o alcuni mutamenti per i quali esso fosse passato, non potessero dare un' interpretazione più concreta del fenomeno osservato. — Mi sono rivolto finora ad investigare quali variazioni può produrre sull' effetto Thomson la magnetizzazione sia longitudinale che trasversale, e lo stiramento.

Prevedendo già che col metodo usato nelle ricerche sopra citate non avrei potuto raggiungere con sicurezza lo scopo, ho costruito un altro apparecchio, il quale non servisse per misure assolute, ma offrisse invece molto maggiore sensibilità.

Ho scelto per questo due lastrine di ferro per quanto fu possibile eguali, della lunghezza di *20* centim. della larghezza di 7 millimetri e dello spessore di poco più di un millimetro; ed ho saldato alle due estremità di ciascuna rispettivamente due grossi dadi di ottone, muniti di serrafili.

Indi ho collocato le due lastrine fra le armature piatte (di circa *16* centimetri di diametro) di un'elettrocalamita Faraday, di grandissimo modello. Vennero disposte ambedue cogli orli più lunghi orizzontali, l' una sotto dell' altra, ad uguale distanza dal centro delle armature, e

(1) *Proceed. of the Roy. Soc. of Edin.* Mar. 1888, p. 127.

Digitized by Google

colle faccie situate in un medesimo piano verticale. — Per mantenerle in questa posizione, i dadi di ottone dall' una e dall' altra parte erano parzialmente infissi in robuste sbarre di legno, le quali alla loro volta erano fermate ai sostegni dell' elettrocalamita.

Le medesime sbarre attraversavano le pareti di due scatole di ottone, le quali racchiudevano i dadi e le porzioni delle lastrine [circa due centimetri per ogni parte] che uscivano fuori delle armature.

Ambedue le scatole erano a doppie pareti; la prima era destinata a mantenere da una parte intorno ai dadi ghiaccio pesto, e la seconda a circondare i dadi dall' altra coi vapori di un liquido bollente. Coll'aiuto di questi dadi, mantenuti così a temperature costanti, il passaggio del calore nelle lastrine, dopo raggiunto il periodo di trasmissione permanente, non subiva alcuna oscillazione.

I serrafili dei dadi che si trovavano da una stessa banda vennero messi in comunicazione metallica fra loro; quelli degli altri due dadi servivano a congiungere le lastrine ai poli di una pila elettrica.

Oltre a ciò, le lastrine erano difese dal calore che poteva loro esser mandato dalle armature della elettrocalamita, mediante due scatole piatte di ottone, dello spessore totale di poco più di mezzo centimetro, e distanti circa un millimetro dalle armature e circa un centimetro dalle lastrine; nelle scatole scorreva acqua alla temperatura dell' ambiente.

Le scatole erano attraversate, a tenuta d' acqua, ciascuna da sei piuoli di legno, disposti in due file uguali, all' altezza rispettivamente delle due lastrine. Detti piuoli poggiavano colla base sulla corrispondente armatura dell' elettrocalamita, e colle punte sulle lastrine di ferro; per modo che queste erano mantenute ferme nella loro posizione, anche quando, per l' eccitamento dell' elettrocalamita, fossero state attratte in un senso o nell' altro. Nel mezzo di una faccia di ciascuna lastrina venne fissata una

Digitized by Google

delle estremità di una pila termoelettrica di 5 coppie zinco-pakfong.

I metalli costituenti la pila erano in fili di circa un millimetro di diametro, e le saldature delle punte avevano la lunghezza soltanto di mezzo millimetro circa. Le punte corrispondenti, sia da una parte che dall'altra, erano state riunite insieme nel senso delle faccie più larghe, impedendone il contatto per mezzo di sottili striscie di mica; per modo da formare due righe della lunghezza di circa 7 millimetri e dello spessore di circa due millimetri. Le righe costituenti le estremità della pila termoelettrica vennero fissate verticalmente ciascuna sulla rispettiva lastrina per mezzo di un apposito morsetto di legno che le teneva ambedue; evitando i contatti con l'interposizione di sottili striscie di mica. I fili liberi della pila termoelettrica erano in comunicazione, per mezzo di fili di rame di 10 millimetri di diametro, con un galvanometro sensibilissimo di Thomson collocato alla distanza di circa 12 metri. Le due congiunzioni tra i fili estremi della pila e i grossi fili di rame, erano avvolte con striscie di gomma lacca e strettamente legate insieme. L'elettrocalamita non esercitava alcuna influenza sul galvanometro.

L'insieme dell'apparecchio è rappresentato schematicamente dalla Fig. 1ª (Vedi tavola annessa all'ultima Nota).

2. — *Procedimento delle esperienze.* Prima di incominciare le esperienze sull'effetto Thomson, ho voluto assicurarmi con replicate prove che la pila termometrica non subisse alterazione nel campo magnetico (essendo il pakfong uno dei suoi metalli); e che il calore radiato dalle armature durante il passaggio della corrente magnetizzante, non arrivasse alla pila stessa.

Ora, ecco come procedevano le esperienze sull'effetto Thomson. Dopo aver messo in azione la stufa, che racchiudeva e manteneva a temperatura costante i dadi che erano

Digitized by Google

da una parte, e dopo aver riempito di ghiaccio pesto il recipiente che conteneva i dadi dall' altra parte, aspettava che l' immagine luminosa sulla scala del galvanometro si mostrasse sufficientemente ferma; e allora notava per 5 minuti, di 30 in 30 secondi, la posizione dell' immagine stessa. Dopodichè facevo passare per le lastrine la corrente di una pila di varii elementi Daniell, mettendo — come dissi — in comunicazione fra loro i dadi che si trovavano nella stufa, e congiungendo gli altri due coi poli di una pila. Così, continuando a fare le letture sulla scala del galvanometro si lasciava circolare la corrente per dieci minuti; indi la si interrompeva, senza sospendere però le letture sulla scala.

Passati altri dieci minuti, ristabilivo la comunicazione delle lastrine colla pila Daniell, e nello stesso tempo facevo passare la corrente magnetizzante per i rocchetti dell'elettrocalamita, continuando sempre le letture del galvanometro. Dopo dieci minuti le correnti venivano di nuovo sospese; senza tralasciare però le letture del galvanometro.

Lo stesso ciclo di osservazioni si rifaceva di poi, lasciando passare nelle lastrine la corrente della Daniell, in senso contrario a quello di prima.

Infine si ripeteva l' intera serie delle osservazioni scambiando la stufa col recipiente di ghiaccio, ossia invertendo nelle lastrine il senso della caduta della temperatura.

Le letture fatte prima e dopo il passaggio della corrente attraverso le lastrine, servivano ad arrecare la dovuta correzione allo spostamento che subiva l'immagine sulla scala durante il passaggio stesso. Oltre a ciò, le osservazioni quando circolava la corrente magnetizzante erano eseguite — per rispetto a tutte le altre circostanze — nelle stesse condizioni di quando la corrente medesima era sospesa; e appunto, per ottenere con più sicurezza questa parità di condizioni, ogni fase dell' esperienza compita senza la presenza del campo magnetico, fu fatta im-

Digitized by Google

mediatamente seguire dalla corrispettiva fase nel campo magnetico.

La deviazione finale del galvanometro in ogni singola esperienza è proporzionale a $2bi$, dove b è l'effetto Thomson, e i l' intensità della corrente. Facendo la differenza fra la deviazione ottenuta con la corrente in un senso e la deviazione con la corrente in senso opposto, si ottiene $\delta = 4bi$. E finalmente sommando le differenze δ e δ' corrispondenti alla caduta della temperatura in un senso e nel senso contrario, si ha un effetto totale $\Delta = 8bi$.

Io facevo precisamente il confronto fra il valore Δ_1 che si otteneva nel campo magnetico e il valore Δ_2 che risultava quando il campo magnetico era tolto. È evidente che in questo modo si venivano ad eliminare le alterazioni che potevano essere prodotte sul fenomeno Thomson da eterogeneità che si fossero a caso trovate nella regione esplorata delle lastrine di ferro. Come pure si veniva a togliere totalmente l' influenza che poteva portare sulla misura del fenomeno la variazione prodotta dal campo magnetico nella resistenza elettrica delle lastrine di ferro.

3. — Eseguii le prime esperienze ponendo dell'acqua a bollire nella stufa, e facendo passare per le lastrine la corrente di due coppie Daniell riunite per serie. Fu usata anzitutto per eccitare l' elettrocalamita una pila di 16 Bunsen, poi una pila di 26 Bunsen; e infine una di 38 Bunsen; ma senza un visibile risultato; come indica la seguente tabella. In essa Δ_1 rappresenta il valore di Δ ottenuto nel campo magnetico, e Δ_2 quello ottenuto quando il campo magnetico era tolto. L' intensità della corrente che attraversava le lastrine, registrata nell'ultima colonna, è espressa in unità del sistema (C. G. S.).

Digitized by Google

Pila della corrente magnetizzante	Δ_1 in divisioni della scala	Δ_2 in divisioni della scala	Intensità della corrente delle lastrine
16 Bunsen	22,3	23,5	0,23
» »	22,8	22,0	
» »	22,5	21,8	
MEDIA	22,5	22,4	
26 Bunsen	23,0	22,1	0,21
» »	22,2	22,6	
MEDIA	22,6	22,3	
38 Bunsen	22,5	23,4	0,21
» »	22,9	24,6	
» »	24,1	23,1	
MEDIA	23,2	23,7	

Rifeci le esperienze aumentando l'intensità della corrente che attraversava le lastrine; ma sempre con risultato negativo. Con una pila Daniell, costituita di una serie di quattro gruppi formati ciascuno di quattro elementi riuniti per superficie, le deviazioni dell'ago del galvanometro si mostravano talora alquanto capricciose; la massima corrente con cui si poterono fare buone osservazioni fu quella data da una pila di tre gruppi in serie, costituiti ciascuno di tre elementi riuniti in quantità. Adoperai poi come corrente magnetizzante, in principio quella data da una pila di 24 Bunsen; e in seguito quella di una pila di 52 Bunsen, disposte in 26 gruppi riuniti per serie. In quest' ul-

Digitized by Google

timo caso l'intensità del campo magnetico, misurata col metodo dell'induzione, era incirca di 14.600 unità (C. G. S.).

Riferisco le osservazioni fatte soltanto nel caso, in cui la corrente delle lastrine era data dalla pila di 9 coppie Daniell, e quella dell'elettrocalamita dalla pila di 52 Bunsen: l'intensità della corrente che attraversava le lastrine era di 0,85 (C. G. S.).

Δ_1 in divisioni della scala	Δ_2 in divisioni della scala	Δ_1 in divisioni della scala	Δ_2 in divisioni della scala
I) 86,3	87,1	III) 88,8	89,1
II) 85,2	85,0	IV) 86,3	86,4

Come vedesi adunque dentro i limiti di queste esperienze il magnetismo trasversale non esercita alcuna influenza sull'effetto Thomson nel ferro.

II.

Influenza del magnetismo longitudinale e dello stiramento sull'effetto Thomson nel ferro.

1. — Le esperienze sull'influenza del magnetismo longitudinale e dello stiramento sull'effetto Thomson nel ferro mi hanno dato, — come quelle sull'influenza del magnetismo trasversale, — risultati negativi. Descrivo brevemente gli apparecchi adoperati, e riferisco alcune delle misure eseguite.

Feci uso delle medesime lastrine di ferro adoperate nello studio precedente.

Digitized by Google

Per la prima delle due ricerche, ogni lastrina venne introdotta in un tubo di ottone a sezione elittica, e vi fu fissata mediante due bastoncini di ebanite, i quali si adattavano col dorso rispettivamente nelle due gole del tubo e portavano dalla parte opposta una scanalatura in cui era infissa la lastrina. — Ciascun tubo d' ottone era circondato da un secondo tubo della stessa forma, in modo da lasciare uno spazio intermedio lungo quanto i tubi stessi e alto circa otto millimetri; in questo spazio, durante le esperienze, si faceva circolare dell' acqua alla temperatura dell' ambiente.

Sopra ogni tubo esterno era adattato un manicotto di cartone, sul quale era avvolto del filo di rame isolato, di diametro di circa 1 millimetro, in modo da formare un rocchetto di *10* strati di filo con *120* giri per ogni strato.

I dadi, che sporgevano fuori dei tubi da una parte e dall' altra, erano collocati dentro due scatole simili a quelle adoperate nelle precedenti esperienze, per portare una estremità delle lastrine a temperatura elevata, e mantenere la seconda alla temperatura di *0°*.

Pure come nelle esperienze precedenti, erano fissate sul mezzo delle due lastrine di ferro le estremità della stessa pila termoelettrica allora adoperata.

L' insieme dell' apparecchio è rappresentato dalla Fig. 2ª (Vedi Tavola annessa all' ultima nota).

Le misure vennero eseguite, dopo essermi assicurato che la corrente circolante nei rocchetti non produceva sulle pile termoelettriche alcun effetto.

2. — Ecco i risultati principali:

Digitized by Google

Pila della corrente magnetizzante	Δ_1 in divisioni della scala	Δ_4 in divisioni della scala	Intensità della corrente delle lastrine
20 Bunsen	22,8	22,1	0,20 (C. G. S.)
» »	23,4	23,5	
MEDIA	23,1	22,8	
36 Bunsen in serie di 18 gruppi	88,8	88,7	0,83
	86,9	86,1	
MEDIA	87,8	87,4	

L' intensità del campo magnetico, quando la corrente era fornita da 36 Bunsen, aveva il valore di 16.200 (C. G. S.).

3. — Per studiare l' influenza dello stiramento, disposi le due lastrine verticalmente l' una di fronte all' altra, dentro un robusto telaio di legno. Esse vennero fissate alla base del telaio, mediante grossi fili di ferro avvitati ai dadi inferiori; mentre che gli altri due dadi erano similmente collegati ciascuno ad una leva sostenuta dal lato superiore del telaio, sulla quale si poteva far scorrere un forte peso.

Nella scatola che racchiudeva i dadi superiori si metteva l' acqua a bollire; in quella che racchiudeva i dadi inferiori si poneva il ghiaccio.

Sul mezzo delle due lastrine erano rispettivamente fissate le estremità della pila termoelettrica, in modo che le righe costituenti le estremità medesime fossero disposte orizzontalmente. (Fig. 3ª della Tavola annessa all' ultima Nota).

Ecco i risultati per i casi dei più grandi stiramenti:

Digitized by Google

Forza stirante	Δ_1 in divisioni della scala	Δ_2 in divisioni della scala	Intensità della corrente delle lastrine
100 kgr.	19,8	19,0	0,21
	19,1	19,3	
MEDIA	19,4	19,2	
200 kgr.	21,4	21,9	0,21
	20,8	21,8	
MEDIA	21,1	21,8	
300 kgr.	84,0	82,8	0,82
	83,1	83,6	
MEDIA	83,5	83,2	

III.

Influenza del magnetismo longitudinale e trasversale e dello stiramento sull' effetto Thomson nel nickel.

Feci le medesime esperienze anche sul nickel, ma non con migliore fortuna.

Adoperai due lastrine press' a poco uguali a quelle di ferro, e del resto trassi profitto dei medesimi apparecchi, usando le stesse precauzioni.

Riferisco i risultati principali:

Digitized by Google

MAGNETIZZAZIONE TRASVERSALE

Pila della corrente magnetizzante	Δ_1 in divisioni della scala	Δ_2 in divisioni della scala	Intensità della corrente delle lastrine
20 Bunsen	33,4	34,2	0,21 (C. G. S.)
» »	35,0	34,8	
MEDIA	34,2	34,5	
35 Bunsen	34,6	34,1	0.22
» »	35,4	35,6	
MEDIA	35,0	34,8	
54 Bunsen in serie di 27 gruppi	111,8	112,4	0,84
	113,0	113,1	
MEDIA	112,4	112,7	

L' intensità del campo magnetico, allorchè la corrente magnetizzante era di 54 Bunsen, aveva il valore di 14.900 (C. G. S.).

MAGNETIZZAZIONE LONGITUDINALE

Pila della corrente magnetizzante	Δ_1 in divisioni della scala	Δ_2 in divisioni della scala	Intensità della corrente delle lastrine
20 Bunsen	32,6	33,0	0,22
» »	30,9	30,0	
MEDIA	31,7	31,5	

Digitized by Google

Pila della corrente magnetizzante	Δ_1 in divisioni della scala	Δ_2 in divisioni della scala	Intensità della corrente delle lastrine
40 Bunsen in serie di 20 gruppi	109,4 108,1	111,4 119,0	0,82
MEDIA	108,7	110,2	

L'intensità del campo magnetico, quando la corrente era fornita da 40 Bunsen, era eguale a 18.000 (C. G. S.).

Apparisce chiaramente che il valore del fenomeno Thomson in queste esperienze non rimane alterato, nè per la magnetizzazione trasversale, nè per quella longitudinale.

STIRAMENTO

Forza stirante	Δ_1 in divisioni della scala	Δ in divisioni della scala	Intensità della corrente delle lastrine
100 kgr.	32,8 31,6	33,0 31,6	0,22
MEDIA	32,2	32,3	
230 kgr.	33,5 34,0	33,8 32,9	0,23
MEDIA	33,7	33,3	
350 kgr.	100,4 101,2	111,5 111,0	0,83
MEDIA	100,8	111,2	

Digitized by Google

Conclusioni.

Da tutto ciò che precede si possono dedurre le seguenti conclusioni:

Fino al limite di sensibilità (la quale era molto grande) delle mie esperienze,

a) la magnetizzazione trasversale non esercita alcuna influenza sul fenomeno Thomson nel ferro e nel nickel, almeno finchè l' intensità del campo magnetico non supera 15.000 unità (C. G. S.) circa;

b) la magnetizzazione longitudinale — per un campo magnetico non superiore a 18.000 unità — non esercita neppur essa alcuna influenza sul fenomeno Thomson;

c) nemmeno lo stiramento altera sensibilmente il valore del fenomeno stesso nel ferro e nel nickel.

Istituto Fisico dell' Università di Padova,
Giugno, 1893.

Digitized by Google

LA RESISTENZA ELETTRICA
DELLE SOLUZIONI ACQUOSE
E SUA VARIAZIONE
IN CORRISPONDENZA AL MASSIMO DI DENSITA'.

Ricerche sperimentali

DEL

DOTT. SILVIO LUSSANA (1)

Ogniqualvolta si modifica la struttura molecolare dei corpi, avviene anche una variazione nella loro resistenza elettrica. Partendo da questo concetto venni nella convinzione che l'acqua e le soluzioni acquose debbano presentare un comportamento anormale rispetto alla resistenza elettrica in corrispondenza alla anomalia presentata dalla densità. Egli è per verificare questa supposizione che intrapresi le ricerche contenute nel presente lavoro.

Alcune esperienze preliminari mi persuasero che, se la resistenza presentata dalle soluzioni acquose diminuisce coll' aumentare della temperatura più fortemente nell' intervallo nel quale esse presentano una densità massima di quello che avvenga prima o dopo tale intervallo, pure questo aumento del coefficiente di temperatura è piccolo; onde renderlo evidente era quindi necessario operare sopra

(1) Questo lavoro venne eseguito nell' Istituto Fisico dell' Università di Padova diretto dal Prof. A. Battelli.

Digitized by Google

soluzioni poste in condizioni speciali. Considerando pertanto che quanto più grande è la resistenza da misurarsi, tanto più grande ne è la diminuzione per l'aumento di un grado nella temperatura, e quindi tanto maggiore la variazione della velocità con cui diminuisce la resistenza coll'aumentare della temperatura, in corrispondenza alla temperatura del massimo di densità, così cercai di misurare sempre delle resistenze abbastanza grandi; senza però aumentare di troppo tale resistenza onde non correre il pericolo di diminuire eccessivamente la sensibilità negli strumenti di misura. Un'altra condizione alla quale dovetti soddisfare onde raggiungere lo scopo prefissomi fu di misurare la resistenza delle soluzioni entro intervalli molto piccoli di temperatura, determinando nello stesso tempo la resistenza e la temperatura quanto più esattamente era possibile. Siccome sarebbe per me stato inutile il determinare la resistenza specifica delle singole soluzioni, così non mi curai di determinare la capacità di resistenza del vaso da me usato, nè di mantenere costante tale capacità nelle diverse serie di osservazioni; la condizione invece alla quale mi attenni scrupolosamente fu quella di mantenere assolutamente costante tale capacità durante una stessa serie di misure.

Le esperienze preliminari le eseguì col metodo elettrometrico; se non chè non avendo a mia disposizione, per il momento almeno, un elettrometro abbastanza sensibile, fui costretto a cangiare metodo. Ricorsi perciò a quello telefonico del Kohlrausch, considerando che se anche esso offrisse in realtà l' inconveniente segnalato dal Bouty e Fosserau (1) pure nel mio caso ciò non interessava, non importandomi di avere misure assolute, ma soltanto relative.

(1) Bouty e Fosserau. *Sur l'emploi des courants alternatifs pour la mesure des résistances liquides.* (J. de Phys. (2) IV°. 419, 1885). Sopra il metodo telefonico v. anche i lavori pubblicati nei *Wied. Ann.* di questi ultimi anni e specialmente del 1892 di Wien e di Elsas.

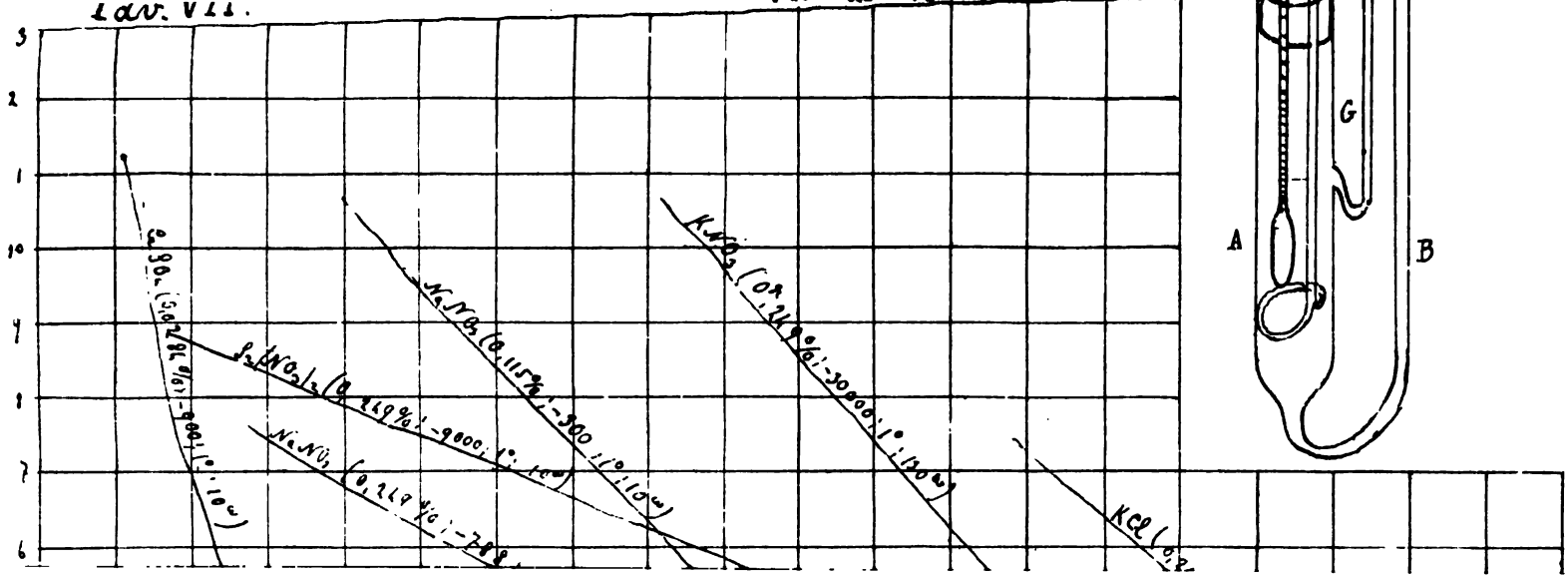
Digitized by Google

Le correnti alternate mi erano fornite da un rochetto di media grandezza eccitato da quattro Bunsen; e l'indicatore della mancanza di corrente sul ponte era un buon telefono del Siemens. Come è noto, non si riesce mai ad ottenere nel telefono un silenzio assoluto, ma si cerca la posizione che corrisponde ad un suono di intensità minima. Siccome però giunti ad un certo punto, una piccola variazione nella resistenza nota, produce nè aumento nè diminuzione sensibile nella intensità del suono, così onde aumentare la sensibilità del metodo, aumentava successivamente di quantità uguali ma sempre molto piccole, le resistenze dei due lati del quadrilatero il cui quoziente dà il rapporto fra la resistenza nota a quella da misurarsi; se realmente i due punti d'attacco del ponte si trovano allo stesso potenziale, l' aumento dell' intensità del suono nei due casi deve essere lo stesso. Con questo mezzo è possibile avvicinarsi di più alla resistenza da misurarsi. Così nel mio caso la sensibilità variò da uno a dieci Ohm, a seconda della resistenza totale del circuito. Le resistenze che costituivano i due lati del quadrilatero, dal cui rapporto si deduce il coefficiente per cui si deve moltiplicare la resistenza nota per ottenere l' ignota, era data da due serie le cui resistenze variavano da uno a mille Ohm; possibilmente le prendevo eguali. Nei casi in cui ciò non mi fu possibile, non avendo a mia disposizione che un solo reostato di precisione di 11111 Ohm della ditta Hartmann e Braun contenente i decimi di Ohm, prendevo l' una resistenza decupla dell' altra; in tali casi, quando dovevo operare nel reostato le ultime variazioni che non erano più rilevate col metodo solito, variavo la resistenza dei due lati del quadrilatero in modo che il rapporto fra le nuove resistenze che si venivano ad avere successivamente in essi restasse di uno a dieci.

Il vaso che conteneva il liquido di cui si doveva misurare la resistenza era formato, come si vede nella figura della tavola qui unita, da un tubo A lungo circa cm. 20 e del diametro di mm. 15. A questo tubo saldai altri due

Digitized by Google

Tav. VII.



Digitized by Google

(
L
n
d
d
n
cl
p
re
si
si
u
de
si
d'
m
st
re
va
ta
de
pe
l' i
da
ca
sp
de
pr
qu
ch
res
po
suc

sur
del
del

Digitized by Google

tubi di cui l'uno B partiva dal fondo e, ripiegato due volte ad angolo retto, era ridotto parallelo al tubo A; l'altro C correva pure parallelo ad A ma era saldato alla distanza dal fondo di circa cm 12. Due fili di platino che servivano da elettrodi venivano fissati nei cannelli B C in modo che non potessero spostarsi; le estremità di questi fili giungevano fin presso al punto di congiunzione dei cannelli col tubo A; ma non sporgevano in esso.

Il tubo A era chiuso mediante un turacciolo munito di due fori di cui l' uno dava passaggio ad un termometro e l' altro ad un leggero agitatore in vetro.

Questo agitatore si teneva fuori dalla soluzione ogni volta che si eseguiva una misura; ed il termometro una volta messo a posto non si spostava più per nessuna ragione, affinchè non variasse la porzione di esso immerso nel liquido e quindi non variasse la quantità di liquido che prendeva parte alla conduzione della corrente. Il tutto infine era immerso in un bagno ad acqua di grandi dimensioni la cui temperatura era mantenuta uniforme mediante un agitatore. In queste condizioni la temperatura dell' elettrolita si poteva determinare con tutta esattezza, e la quantità di liquido che prendeva parte alla conduzione della corrente, durante tutta una serie di esperienze non poteva variare.

Alternando fra di loro la resistenza nota e la incognita ottenevo, per quest' ultima, due valori la cui media mi dava la resistenza cercata indipendente da inesattezze provenienti da mancata eguaglianza nella resistenza dei due lati del quadrilatero che servono da termini di confronto. Il termometro usato era un termometro di Geisler diviso in decimi, di cui ne avevo determinato le correzioni rispetto ad un campione di Baudin.

Su ciascuna soluzione eseguivo due serie di esperienze; l'una per temperature discendenti e l'altra per temperature ascendenti; le due serie si sovrappongono ogni volta abbastanza bene, mostrando come la temperatura segnata dal

Digitized by Google

termometro era sempre in concordanza con la temperatura della soluzione. Affine di passare lentamente dalla temperatura ambiente fino a 0° scioglievo successivamente del ghiaccio nel bagno, tenendolo in continua agitazione; il più delle volte andai anche a temperature inferiori a 0° facendo uso di miscele di ghiaccio e sale. La serie delle temperature ascendenti la ottenevo abbandonando a sè il bagno una volta raffreddato ed aggiungendo ogni tanto qualche poco di ghiaccio se la variazione era troppo rapida. Quest' ultimo caso però mi si presentò rarissime volte, perchè in media l' aumento di temperatura nel bagno era di un grado ogni 20 minuti.

I sali usati erano puri, ed il vaso contenente la soluzione veniva ogni volta lavato e sciacquato prima con acqua distillata e poi con la soluzione. Le soluzioni erano molto diluite e le ottenevo sciogliendo mezzo grammo di sale in cento cm^3 di acqua, e quindi prendendo di questa soluzione una determinata porzione e diluendola ulteriormente con l' aggiunta di quantità misurate di acqua distillata. Usai soluzioni così diluite, sia perchè avessero sufficiente resistenza, sia anche per non essere costretto a portarmi a temperature troppo basse.

Ed ora do qui sotto i risultati delle osservazioni eseguite; nella prima colonna sta indicata la temperatura (T) a cui venne eseguita l' esperienza; nella seconda la resistenza (R) presentata dalla soluzione in unità Ohm; nella terza la diminuzione (ρ) di tale resistenza per l' aumento di un grado nella temperatura, calcolata dividendo per la differenza fra due temperature la differenza fra le due resistenze corrispondenti. In testa a ciascuna tabella si trova indicato il nome del sale che vi ha in soluzione ed il rapporto fra le quantità di sale e di acqua che compongono la soluzione stessa.

Digitized by Google

Tabella I. ($Na\ NO_3$).

Gr. 0,249 di $NaNO_3$ in 100 gr. di acqua						Gr. 0,115 di $NaNO_3$ in 100 gr. di acqua					
T	R	ρ	T	R	ρ	T	R	ρ	T	R	ρ
0°,95	9620 ω	114	4°,3	8820 ω	300	1°,0	4450 ω	100	4°,25	4040 ω	200
1,3	9580	150	4,85	8695	227	1,1	4440	100	4,8	3970	127
1,4	9565	150	5,7	8535	188	1,2	4430	91	5,5	3890	114
1,7	9520	150	7,4	8195	200	2,3	4330	100	7,0	3740	100
2,4	9415	230	7,7	8150	150	3,0	4260	114	8,5	3610	87
2,9	9300	371	12,4	7420	155	3,7	4180	300	10,7	3400	95
3,6	9040	320	17,0	6430	132	3,9	4120	300	16,2	2940	102
4,1	8880		21,3	5880	128	4,0	4090				
$t_m = 3°,5$						$t_m = 3°,9$					

Tabella II. (KNO_3).

Gr. 0,249 di KNO_3 in 100 gr. di acqua					
T	R	ρ	T	R	ρ
0°,7	48400 ω		3°,3	45880 ω	1050
1,0	48100	1000	3,6	45550	1100
1,15	47950	1000	3,7	45300	2500
1,5	47600	1000	3,9	44700	3000
1,8	47320	933	4,3	43900	2000
2,0	47150	850	4,9	43400	833
2,3	46800	1167	7,3	41200	917
2,9	46300	833	10,6	38290	882
$t_m = 3°,8$					

Digitized by Google

TABELLA III. (NH_4 NO_3).

gr. 0,249 di $(NH_4)NO_3$ in 100 gr. di H_2O

T	R	ρ	T	R	ρ	T	R	ρ
	ω			ω			ω	
-2°,2	8050	187	3°,8	6910	300	5°,35	6625	160
-1,4	7900	185	3,9	6880	300	5,6	6580	180
-0,1	7660	186	4,0	6860	200	6,0	6513	168
+0,6	7530	181	4,2	6820	200	6,1	6494	190
2,2	7240	195	4,3	6800	200	6,3	6460	170
3,1	7065	175	4,5	6765	175	6,7	6395	162
3,3	7030	200	4,6	6750	150	8,0	6140	196
3,45	7000	200	4,75	6730	133	13,2	5425	138
3,5	6990	200	4,9	6700	200	21,0	4640	101
3,6	6970	300	5,0	6683	170			
3,7	6940		5,1	6665	180			

$t_m = 3°,85$

TABELLA IV. Ba $(NO_3)_2$.

Gr. 0,115 di Ba $(NO_3)_2$ in 100 gr. di H_2O

T	R	ρ	T	R	ρ	T	R	ρ
	ω			ω			ω	
1°,5	25390	650	3°,8	23700	900	6°,5	21840	600
1,9	25130	667	4,1	23450	833	7,3	21400	550
2,2	24930	650	4,25	23320	867	8,4	20800	545
2,4	24800	800	4,4	23200	800	10,5	19800	476
2,9	24400	750	4,8	22920	700	14,6	18000	439
3,3	24100	700	5,2	22640	700	18,3	16600	378
3,4	24030	750	5,7	22320	640	22,0	15230	370
3,6	23880		5,9	22200	600			

$t_m = 3°,9$

Digitized by Google

Tabella V. $Sr(NO_3)_2$.

Gr. 0,249 in 100 gr. H_2O						Gr. 0,115 in 100 gr. H_2O					
T	R	ρ	T	R	ρ	T	R	ρ	T	R	ρ
2°,2	11160ω		4°,9	10180ω	333	1°,4	23800ω		4°,0	22120ω	1400
2,8	11050	183	5,5	10010	283	1,7	23620	600	4,1	22000	1200
3,2	10950	250	5,85	9900	314	1,9	23500	600	4,2	21880	1200
3,4	10890	300	6,5	9740	246	2,1	23400	500	4,4	21750	650
3,5	10840	500	7,2	9560	257	2,45	23200	572	4,5	21690	600
3,6	10760	800	7,9	9400	229	2,7	23060	560	4,65	21600	600
3,7	10620	1400	9,6	9020	224	2,9	22930	650	4,75	21540	600
3,8	10570	500	11,4	8660	200	3,25	22740	543	4,95	21410	650
4,0	10500	350	15,0	8000	183	3,5	22620	480	5,4	21150	578
4,2	10430	350	20,5	7160	164	3,7	22500	600	6,0	20760	650
4,4	10350	400	23,9	6590	150	3,8	22420	800	8,1	19580	562
4,6	10280	350				3,9	22260	1600	13,3	17230	452
									22,6	14115	335
$t_m = 3°,7$						$t_m = 3°,9$					

Tabella VI. (KCl).

Gr. 0,249 di KCl in gr. 100 di H_2O								
T	R	ρ	T	R	ρ	T	R	ρ
0°,1	6305ω		2°,3	5997ω	132	3°,9	5760ω	400
0,	6250	137	2,7	5945	130	4,0	5730	300
0,8	6211	130	3,0	5900	150	4,1	5700	300
1,1	6166	150	3,2	5860	133	4,3	5665	175
1,5	6110	140	3,45	5840	133	4,8	5595	140
1,8	6068	140	3,7	5800	160	5,3	5540	110
2,05	6030	152	3,85	5780	133	7,3	5300	120
						13,7	4502	125
$t_m = 4°,0$								

Digitized by Google

Tabella VII. (NH_4) Cl.

Gr. 0,115 di $(NH_4)Cl$ in 100 gr. di H_2O

T	R	ρ	T	R	ρ	T	R	ρ	T	R	ρ
°	ω		°	ω		°	ω		°	ω	
− 0,3	8185		2,4	7716	188	3,9	7370	300	7,0	6718	171
		158			207			400			156
+ 0,3	8090		2,7	7654		4,0	7330		9,2	6374	
		180			210			300			126
0,8	8000		3,1	7570		4,1	7300		14,6	5691	
		172			233			250			135
1,3	7914		3,4	7500		4,2	7275		20,6	4879	
		170			250			235			
1,5	7880		3,6	7450		4,4	7228				
		192			250			260			
1,9	7810		3,8	7400		4,7	7150				
								200			
						5,3	7030				
								194			
						6,2	6855				

$t_m = 4°,0$

Tabella VIII. (Cu SO_4).

Gr. 0,0284 di $CuSO_4$ in 100 gr. di H_2O

T	R	ρ	T	R	ρ	T	R	ρ
°	ω		°	ω		°	ω	
-0,2	1340		3,7	1277	65,0	5,0	1178	62,5
		7,7			60,0			51,4
2,1	1330		3,9	1265		6,7	1142	
		22,2			12,5			30,0
3,0	1310		4,1	1240		6,8	1109	
		36,7			90.			21,7
3,3	1299		4,3	1222		8,6	1070	
		45,0			63,3			17,9
3,5	1290		4,6	1203		13,9	975	

$t_m = 4°,0$

Basta un semplice sguardo ai valori di ρ contenuti nella terza colonna di queste tabelle per convincersi che vi ha una temperatura alla quale le soluzioni acquose presentano un massimo nella velocità con cui la resistenza elettrica diminuisce coll' aumentare della temperatura. Questo massimo lo si vede anche più chiaramente nelle

Digitized by Google

curve segnate nella tavola qui unita; esse presentano tutte un flesso molto ben marcato, che corrisponde a questo massimo. Queste curve vennero costruite prendendo come ordinate le temperature e come ascisse la resistenza. La scala in queste curve non è la stessa per tutte; avendo dovuto variarla onde rendere nei singoli casi più marcato il flesso, ed impedire che si sovrapponessero; lungo ciascuna di esse pertanto stanno segnati oltre al nome del sale ed al rapporto fra le quantità di sale ed acqua che prendono parte nella soluzione, anche le indicazioni relative alla scala. Il numero preceduto dal segno negativo indica di quante unità è stata diminuita l'ascisse. Dei due numeri successivi, il primo indica a quanti gradi di temperatura corrisponde un millimetro sulle ordinate; ed il secondo a quante unità di resistenza corrisponde un millimetro sulle ascisse.

Rilevando dalle curve così costruite la temperatura alla quale esse presentano il flesso, ne ho dedotto i numeri (t_m) che stanno nella seconda colonna della tabella IX. In essa si trovano nella prima colonna il nome del sale e la concentrazione; nella terza la temperatura del massimo di densità (t'_m) dedotto da alcune ricerche che eseguii insieme al D.r Giovanni Bozzola (1); nella quarta infine si trovano le differenze (δ) fra le due temperature.

TABELLA IX.

	t_m	t'_m	δ		t_m	t'_m	δ
$NaNO_3$ (0,249 : 100)	3°,5	3°,7	- 0°,2	$Ba(NO_3)_2$ (0,115:100)	3°,9	4°,03	- 0°,13
$NaNO_3$ (0,115 : 100)	3,9	3,97	- 0,07	$Sr(NO_3)_2$ (0,249:100)	3,7	3,8	- 0,1
KNO_3 (0,249 : 100)	3,8	3,82	- 0,02	$Sr(NO_3)_2$ (0,115:100)	3,9	3,98	- 0,08

(1) S. Lussana e G. Bozzola. « Relazione fra la temperatura di gelo e quella del massimo di densità dell'acqua che contiene disciolti dei sali (*Atti del R. Ist. Ven.*, T. IV, Serie II, p. 785. 1892-93).

Digitized by Google

Risulta da questo confronto che se i valori di t_m e t'_m non sono assolutamente coincidenti, sono però tanto prossimi da essere costretti a ritenere che la temperatura t_m debba realmente coincidere con la temperatura del massimo di densità. La differenza che qui si osserva è sempre molto piccola; però se in qualche caso si può ritenere che essa sia dell' ordine di grandezza degli errori di osservazione, ciò non è in generale. D' altra parte è rimarchevole che i valori di t_m sono sempre inferiori a quelli di t'_m; ora ciò si può molto probabilmente spiegare con la differenza dell' acqua usata nei due casi. L' acqua distillata che mi ha servito in questo lavoro è l' acqua distillata ordinaria da laboratorio, mentre quella usata nel lavoro precedente era stata preparata appositamente mediante ripetute distillazioni onde ridurla quanto più pura era possibile. Le piccole traccie di impurità che potevano essere contenute nell' acqua che usai in queste ricerche, possono bastare a rendere ragione del segno e della grandezza dei valori di δ. La coincidenza fra i valori di t_m e di t'_m oltre che offrire un nuovo argomento in appoggio all'idea che l' anomalia presentata dall' acqua intorno ai 4° è dovuta ad una trasformazione molecolare, fornisce anche *un mezzo molto delicato e nello stesso tempo meno laborioso del metodo dilatometrico per determinare la temperatura del massimo di densità delle soluzioni acquose.* Qui la temperatura del massimo di densità si deduce dalle curve da un flesso, mentre chè nel metodo dilatometrico si è costretti a dedurlo dal punto più alto o più basso, ciò che porta necessariamente con sè una incertezza molto maggiore. Questo metodo per la determinazione della temperatura del massimo di densità, può avere qualche interesse, giacchè molto probabilmente si deve poter dedurre dalla temperatura del massimo nelle soluzioni il peso molecolare delle sostanze disciolte.

Digitized by Google

In parecchi lavori il Kohlrausch (1), il Bouty (2), il Vicentini (3) ed altri, insieme ad altre questioni trattarono anche l'influenza della temperatura sulla conducibilità delle soluzioni. Il numero limitato di osservazioni eseguite da questi fisici impedì certamente loro di incontrare l'anomalia di cui mi sono occupato. Però il Vicentini dapprima mostrò che non era possibile ammettere, come credeva il Bouty, che la resistenza di un elettrolita diminuisse proporzionalmente alla temperatura. Egli mostrò, mediante esperienze eseguite su molti elettroliti alle tre temperature di 0°,20°, 40° circa che il coefficiente di temperatura è molto più piccolo nel secondo intervallo che nel primo.

A questa conclusione del resto portavano anche le misure del Bouty, se nonchè questo autore credette di poter ritenere trascurabili le differenze trovate. Ora le misure da me eseguite portano a credere che se la resistenza fra 0° e 20° non è affatto proporzionale alla temperatura, pure quanto più ci si avvicina alla temperatura di 20° i valori di ρ tendano ad uguagliarsi e le curve rappresentative a diventare rettilinee. Egli è dunque molto probabile che in questo intervallo di temperatura le curve non si siano ancora completamente regolarizzate, ciò che sta a mostrare che la variazione molecolare che avviene nell'acqua non ha luogo completamente ad una temperatura fissa ma in un dato intervallo, come lo provano tanti altri fatti. Al di sopra però di 20° la diminuzione della resistenza può darsi che avvenga proporzionalmente all'aumento della temperatura. Non potendo, per ora almeno, risolvere con sicurezza

(1) *Pogg. Ann*, CLIV. 1 e 215. 1875; *Pogg. Ann.*, CLIX. 233. 1876; *Wied. Ann.*, VI. 1 e 145. 1879; *Wied. Ann.*, XI. 161. 1885.

(2) *Ann. de Chem. et de Phys.* (6) III^a. 433 1884; *J. de Phys.* (2) VI. 6. 1887; *J. de Phys.* (2), VII. 1888.

(3) *Atti del R. Ist. Ven.*, (6), II. 1884; *Atti della R. Acc. delle Scienze di Torino.* Vol. XX. 1885.

Digitized by Google

la questione, mi limito a segnalare la causa probabile della divergenza fra le conclusioni del Bouty e del Vicentini ritenendo probabile che la legge enunciata dapprima dal Bouty sia realmente verificata per le soluzioni acquose se si esclude l' intervallo di temperatura entro cui avviene la trasformazione molecolare dell' acqua. Questa opinione sarebbe del resto convalidata anche dalle ricerche di E. Krannhals eseguite alle temperature di 18°, 50°, 82° e 99° su soluzioni variamente concentrate di diversi sali.

Un fenomeno che si connette intimamente colla resistenza elettrica si è l' attrito interno dei liquidi. Siccome la resistenza elettrica di una soluzione non può esprimersi mediante una semplice equazione di secondo grado nell' intervallo di temperatura da 0° a 20°, così non deve potersi esprimere nemmeno l' attrito interno, in questo intervallo, con una semplice equazione di secondo grado. Sfortunatamente non si possiedono dei dati sufficienti per risolvere la questione, giacchè la maggior parte delle misure eseguite vengono date di 5 in 5 gradi al più. Le sole osservazioni che potrebbero esserci di guida sono le determinazioni di Graham sull' acqua pura. (1) Quest' autore dà la durata di efflusso attraverso ad un tubo capillare a diverse temperature comprese fra 0° e 70° di una determinata quantità di acqua. Egli riporta due serie di osservazioni delle quali riferisco i risultati nella

(1) *Chemical and Physical Researces by Thomas Graham*, p. 616.

Digitized by Google

TABELLA X.

Temperatura	I.ª Serie		II.ª Serie		Temperatura	I.ª Serie		II.ª Serie	
	Tempo	r	Tempo	r		Tempo	r	Tempo	r
0°	1,0000	0,0572	1,0000	0,0375	20°	0,5595	0,0152	0,5604	0,0110
1	0,9428	250	0,9625	331	25	0,4928	133	0,5052	110
2	0,9172	255	0,9294	319	30	0,4470	092	0,4501	078
3	0,8917	263	0,8975		35	0,4023	089	0,4113	084
4	0,8654	214		246	40	0,3684	068	0,3695	060
5	0,8440	238	0,8483	285	45	0,3386	060	0,3394	059
7	0,7964	203	0,7912	206	50	0,3107	056	0,3100	037
10	0,7357	233	0,7293		55	0,2892	043	0,2916	045
14	0,6423	078		185	60	0,2714	036	0,2689	054
15	0,6345	143	0,6366		65	0,2547	035	0,2455	027
16	0,6202			152	70	0,2380	035	0,2321	

In questa tabella i numeri della seconda e quarta colonna sono riferiti alla durata d' efflusso attraverso al tubo capillare alla temperatura di 0°; mentre i numeri della terza e quinta collonna (*r*) danno la variazione media del tempo d' efflusso per la variazione di un grado nella temperatura nell' intervallo compreso fra due successive determinazioni. I valori di *r* relativi alla prima serie, a dir vero, non presentano una grande regolarità, ciò che impedisce di scorgere se realmente si ha l' anomalia corrispondente a quella incontrata nella resistenza elettrica; però quelli della seconda serie sono molto più regolari e presentano un minimo verso i 4°. Secondo le idee del Wiedemann, del Grosmann e di altri, cimentate sperimentalmente con vario successo da diversi fisici, la conducibilità elettrica delle soluzioni dovrebbe variare nello stesso

Digitized by Google

modo secondo cui varia la velocità con cui tali soluzioni effluiscono da un tubo capillare a pressione scotante. Siccome la velocità d'efflusso non è altro che l'inverso del tempo che una determinata quantità della soluzione impiega ad effluire dal tubo capillare a pressione costante, così si avrà che la resistenza elettrica delle soluzioni dovrebbe variare con le stesse leggi con cui varia il tempo che una determinata quantità di questa soluzione impiega ad effluire da un tubo capillare. La resistenza elettrica delle soluzioni diminuisce vicino alla temperatura alla quale si trova la massima densità, più rapidamente di quello che abbia luogo a qualunque altra temperatura. Se si dovesse accettare soltanto la seconda delle due serie date dal Graham, che del resto è quella che procede, come dissi, con maggiore regolarità, si dovrebbe dire che la durata d'efflusso dell' acqua attraverso tubi capillari diminuisce con la temperatura, ma meno rapidamente allorquando l' acqua passa attraverso la temperatura a cui corrisponde un massimo di densità di quello che a qualunque altra temperatura; ciò che contradirebbe alla accennata relazione fra la resistenza elettrica e l' attrito interno dei liquidi. Sfortunatamente però trattandosi di variazioni molto piccole, e di più avendo due serie di osservazioni che se non si contraddicono, almeno non sono concordanti, così non è possibile trarre da questo confronto una conseguenza abbastanza sicura. La temperatura esterna, troppo elevata, non mi permette per ora di risolvere la questione, però, vista la importanza che essa assume, mi riprometto di studiare quanto prima l' attrito interno dei liquidi ad intervalli di temperatura molto piccoli.

Risulta pertanto dal presente lavoro: che la resistenza elettrica delle soluzioni saline al dissotto di 20° non può essere rappresentata in funzione della temperatura da una semplice relazione di secondo grado, presentando la curva rappresentativa un flesso alla temperatura del massimo di den-

Digitized by Google

sità. La temperatura del massimo di densità si può quindi dedurre con esattezza per lo meno eguale, ma con maggior facilità e speditezza mediante misure di resistenze elettriche di quello che da misure volumetriche.

Dall' Istituto Fisico dell' Università di Padova
Giugno 1893.

Digitized by Google

DI ALCUNI CASI ANOMALI
DI DISSOCIAZIONE ELETTROLITICA

NOTA

DEL DOTT. VIRGILIO MONTI

F. M. Raoult *(C. R.* 107, 1888) ricercando se nelle soluzioni alcooliche i sali metallici presentassero, rispetto alla diminuzione della tensione di vapore, quelle anomalie che, insieme a quelle riguardanti l' abbassamento del punto di congelazione, condussero a stabilire la teoria della dissociazione elettrolitica, determinò l' abbassamento molecolare della tensione di vapore prodotto nell' alcool da un certo numero di sali metallici e composti organici. Riconobbe così che l' acetato potassico, il bromuro e il cloruro di litio, il cloruro e il nitrato di calcio si comportano in modo affatto normale.

Per conseguenza, stando alla teoria della dissociazione elettrolitica, questi sali dovrebbero, nelle soluzioni alcooliche, presentarsi affatto sforniti di conducibilità elettrica. Ora G. Vicentini *(Mem. dell' Acc. delle Sc. Torino* 1884) determinò la conducibilità del cloruro di litio e di quello di calcio nell' alcool, e la trovò dello stesso ordine, benchè inferiore, di quella dei sali stessi nell' acqua.

Raoult *(Ann. d. Chim. et d. Phys.* (6), 2, 1884) studiò pure la depressione molecolare della congelazione dell'acido acetico per parte di molti composti: e la depressione della tensione di vapore nello stesso solvente venne stu-

Digitized by Google

diata da Raoult e Recoura *(Zschft f. Phys. Ch.* 5, 1890). In entrambi questi due ordini di fenomeni l'acetato potassico si comporta in modo perfettamente normale.

E. Beckmann *(Zschft f. Phys. Ch.* 6, 1890) studiò la depressione molecolare prodotta nella temperatura di solidificazione dell' acido acetico dall' antracene, benzil, acido benzoico, e acetato di sodio. Mentre pei primi tre corpi la depressione è normale, si presenta come anomala quella corrispondente all' acetato di sodio. L' A. è incerto se ciò dipenda da una combinazione chimica col solvente o da dissociazione elettrolitica: esprime perciò il desiderio che vengano istituite esperienze sulla conducibilità dell'acetato sodico in acido acetico.

Quando si tratta delle condizioni di un sale sciolto nell' alcool o nell' acido acetico, bisogna tener conto della piccola quantità d' acqua sempre mescolata a quei composti, a meno che non si vogliano usare faticose precauzioni per averli e conservarli perfettamente anidri. Dato, per esempio, che un sale si presenti come elettroliticamente dissociato nell' alcool, si può domandare, se questo effetto non sia dovuta all' acqua mescolata coll' alcool. È così evidente la necessità di istituire delle ricerche sull' effetto di piccole quantità d' acqua mescolata.

Io citerò alcune misure fatte a questo scopo, della conducibilità dell' acetato potassico in alcool. Il metodo per la misura era quello del ponte di Wheatstone modificato da Kohlrausch. Il voltametro era un bicchierino di vetro in cui pescavano due elettrodi di plastino platinato a nero, che comunicavano col resto dell' apparecchio mediante due fili di platino. La resistenza delle congiunzioni era stata determinata col metodo del doppio ponte di Thomson.

L' alcool proveniva dalla casa Kahlbaum di Berlino. Per determinarne il titolo, ne avevo misurata la densità con un grosso dilatometro della capacità di circa 220 cm^3,

Digitized by Google

che prima di pesare pieno d' acqua o d' alcool tenevo nel ghiaccio pesto e fondente per le spazio di due ore circa. La densità di questo alcool a 0° risultò così 0,80805; cosicchè dalle note tavole del Mendelejew si può ricavare che il titolo era 99,4 %.

L'acetato potassico, proveniente dalla casa Trommsdorff di Erfurt, e perfettamente neutro, venne disseccato nei soliti modi; quindi analizzato, pesandone una porzione in una capsula di platino, e trasformandola in solfato: l' eccesso d' acido solforico venne scacciato, scaldando, per un tempo conveniente, la capsula al rosso cupo. Ecco il risultato dell' analisi:

Acetato potassico	gram.	0.2364
Solfato potassico — peso osservato	»	0.2090
» » — » calcolato	»	0.2098.

Di quest'acetato venne fatta una soluzione nell'alcool detto, e 90 grammi di questa soluzione furono versati nel voltametro descritto. Si noti che la quantità d' acetato era più che sufficiente a fissare l' acqua mescolata all' alcool. La resistenza, alla temperatura di 20°.2 risultò Ohms 42,4; aggiungendo alla soluzione $\frac{1}{10}$ di cm³ d' acqua, la resistenza non mutò che di $\frac{2}{10}$ di Ohm; un cambiamento appena un po' più forte l' ottenni riaggiungendo altri $\frac{4}{10}$ di cm³ d' acqua. Quest' esperienza preliminare mostra quanto debole sia l' influenza delle piccole traccie d' acqua che si trovano quasi sempre nel solvente.

D' altra parte dell' effetto dell' acqua mista al solvente si può anche tener conto, studiando la conducibilità elettrica di un sale, a temperatura costante, p. e. 18°, nell'alcool e in mescolanze d' acqua con alcool. È quello che io feci per l' acetato potassico e per il nitrato di calcio.

Digitized by Google

Le densità delle soluzioni così studiate erano determinate a temperature prossime a 18°, e quindi ridotte a 18° per mezzo dei coefficienti di dilatazione dell'alcool, e delle mescolanze acqueo-alcooliche, quali si deducono dalle tavole di Mendelejew.

Dell'acetato potassico usato, e del modo tenuto nel dosarlo, ho detto quanto basta. Il nitrato di calcio era stato fornito dalla casa Trommsdorff in grossi cristalli aventi 4 molecole d'acqua di cristallizzazione. Il disseccare questo sale riesce abbastanza difficile, stante la facilità con cui si decompone. Lo tenni per un periodo di 10 giorni in una stufa alla temperatura di 120°. Con questa operazione ottenni di disseccarlo completamente, senza decomporlo, come risulta dalla seguente analisi.

Ne pesai una porzione in una capsula di platino; e quindi la trasformai in ossido di calcio, riscaldando la capsula dapprima moderatamente, e quindi portandola, per un tempo sufficientemente lungo, al calor bianco. Ecco il risultato di quest'analisi:

Peso del nitrato di calcio	gram.	0.4263
» dell'ossido — osservato . . .	»	0.1457
» » — calcolato . . .	»	0.1448.

Le due tavole seguenti contengono i risultati delle esperienze fatte con questi due sali: la prima colonna contiene la indicazione del solvente; la seconda il numero di molecole elettrochimiche del sale nella soluzione, il dosamento avendo luogo per analisi nei modi detti; la terza le conducibilità molecolari a 18° moltiplicate per 10^8,

Digitized by Google

$KC_2H_3O_2$

SOLVENTE	m	k. 10^8
Alcool puro	0,088 0,152 0,379	80,1 66,0 48,3
Mescolanza d'acqua ed alcool 67 % d'alcool	0,051 0,226	184 161
Mescolanza d'acqua ed alcool 31,8 %	0,219 0,278 0,424	272 266 254

CaN_2O_6

SOLVENTE	m	k. 10^8
Alcool puro	0,036 0,099 0,162	43,5 30,8 20,9
Mescolanza d'acqua ed alcool 82,14 %	0,026 0,080	204 154
Mescolanza d'acqua ed alcool 67 %	0,102 0,145 0,212	212 202 185

Dall' esame di queste tabelle risulta che la conducibilità molecolare dell' uno o dell' altro sale, va, a diluizione costante, gradatamente decrescendo al crescere della ricchezza alcoolica del solvente: ma il modo con cui decresce è tale che si può dedurne che in un alcool assolutamente anidro, questa conducibilità sarebbe piccola, sì, ma non nulla. Di più si vede che la conducibilità molecolare dell' uno e dell' altro sale nell' alcool assoluto va crescendo colla diluizione, indizio sicuro di dissociazione elettrolitica. Inoltre, se si esamina il modo con cui crescono le conducibilità molecolari nell' alcool assoluto, specie per l'acetato potassico, si vede che l' aumento è abbastanza lento per poterne concludere che anche per diluizioni non fortissime, la dissociazione è già ben avanzata: il che non potrebbe essere se essa fosse dovuta all' acqua mista all' alcool.

I casi dell' acetato potassico e del nitrato di calcio nell' alcool assoluto possono dunque considerarsi come anomalie bene accertate.

Ho voluto anche adoperare, come solvente, l' acido acetico: mi servii di diverse qualità di questo acido, che

Digitized by Google

solidificavano rispettivamente a 11°.19 — 14°.12 — 11°.78. Come si vede, il solvente conteneva in ogni caso dell' acqua; perchè la temperatura di solidificazione dell'acido puro è, secondo Rüdorff *(Pogg. Ann. 140)* 16°.7.

Ho studiato l' influenza dell' acqua sulla conducibilità dell' acetato potassico e dell' acetato sodico; e la trovai in ambi i casi molto superiore all' influenza esercitata dalle traccie d' acqua nell' alcool.

L' acetato sodico proveniva dalla casa Trommsdorff. Esso era perfettamente neutro, ed in cristalli con tre molecole d' acqua di cristallizzazione. Tenuto alcuni giorni nella stufa alla temperatura di circa 150°, si convertiva in acetato anidro, come mi potei accertare coll' analisi. Questa si faceva, convertendo l' acetato in solfato entro una capsula di platino, e scaldando dapprima moderatamente, poi fino al rosso cupo per scacciare l' eccesso di acido solforico.

Le soluzioni di acetato potassico nell' acido acetico che solidifica a 11°.19 presentano una conducibilità molecolare non inferiore a 22.1 per una diluizione corrispondente a 0.398 molecole elettrochimiche per litro; invece basta che l' acido solidifichi a 11°.78, che contenga cioè ben poca acqua di meno, perchè la conducibilità scenda al valore 8.9 per una diluizione corrispondente a molecole 0.186 per litro.

L' acetato sodico venne studiato nell' acido acetico che solidifica a 14°.12; e la resistenza appare allora veramente enorme. Essa assume il valore 2.15 per una diluizione corrispondente a 0.098 molecole per litro. Presi 100 gr. di una soluzione contenente 0.153 molecole per litro, ne determinai la conducibilità, e quindi vi aggiunsi 1 gr. d' acqua. La conducibilità assunse un valore maggiore del doppio del valor primitivo.

Studiai per entrambi i sali, delle soluzioni in cui il solvente era costituito da una mescolanza d' acqua e acido

Digitized by Google

acetico. Se ne determinava il titolo per via volumetrica con una soluzione titolata di idrato sodico.

L' influenza dell' acqua è tanto più sensibile quanto più concentrato è il solvente. Da questo risultato e dalla piccolezza delle conducibilità in acido acetico abbastanza puro, si può dedurre che la conducibilità di entrambi gli acetati nell' acido acetico purissimo deve essere o piccolissima o nulla.

Al fine di questa nota mi è caro ringraziar vivamente il Prof. Naccari, al quale debbo i mezzi con cui potei eseguire queste ricerche.

Torino, Luglio 1893.

Digitized by Google

LA TERMOELETTRICITÀ

NEGLI

ELETTROLITI ALLO STATO SOLIDO

INFLUENZA DI UNA TRASFORMAZIONE MOLECOLARE

Ricerche sperimentali

DEL DOTT. SILVIO LUSSANA

All' infuori di alcune ricerche, più che altro qualitative, eseguite a più riprese dall'Andrews (1), dall'Hankel (2), dal Becquerel (3), dal Böttger (4), dal Gladstone e Tribe (5),

(1) Thomas Andrews — *Ueber die Erregung thermo-elektrischen Ströme zwischen Metallen und geschmolzenen Salzen.* (Pogg. Ann. 41, 164, 1837).

Electrochemical Reactions between Metals and Fused Salts. (Edin. Proc. Roy. Soc. XIII 947-50).

Beobachtungen über die Veränderungen der electromotorischen kraft zwischen Metallen in geschmolzenen Salzen bei hohen Temperaturen. (Proc. Roy Soc. 38, p. 216-218, 1885).

(2) W. G. Hankel — *Ueber die Electricitätserregung zwischen Metallen und erhitzten Salzen.* (Pogg. Ann. 103, 612-616).

(3) Edmond Becquerel — *Sur la production des courents pyroelectriques.* (C. R. 38, 905, 1854).

(4) R. Böttger — *Vermischte physikalische Erfahrungen.* (Pogg. Ann. 50. 35. 1840).

(5) J. H. Gladstone and Alfred Tribe — *Note on thermo-Electrolysis.* (Phyl. Mag. (5). 11. 508. 1881).

Digitized by Google

dal Chaperon (1), dal Chathelier (2), dal Poincaré (3), non si conoscono misure del potere termoelettrico negli elettroliti che non siano allo stato di soluzione. Anzi questi autori studiarono l'esistenza e la direzione di forze termoelettriche che si producono pel contatto fra metalli e sali, usando metodi che non permettono di determinare con sicurezza la temperatura dei due contatti. Solo il Poincaré si è occupato di dare misure quantitative e secondo questo autore la forza termoelettromotrice che si ha per il riscaldamento del contatto d'un metallo con un determinato sale sarebbe eguale a quella dovuta al riscaldamento del contatto fra il metallo ed una soluzione satura dello stesso sale. Mi parve pertanto non del tutto inutile studiare come varia la differenza di potenziale che si ha fra due sali allo stato solido quando si aumenti la temperatura del loro punto di contatto, avuto specialmente riguardo alla importanza che assumono queste ricerche per la verifica della teoria di Helmholtz sulla produzione di una forza elettromotrice (4).

In queste ricerche esclusi prima di tutto l'idea di usare dei sali allo stato polveriforme, anche se ben compressi, sia per impedire che presentassero una resistenza troppo grande, già per sè stessa enorme se si prendono alla temperatura ordinaria, sia anche per eliminare ogni variabilità nei contatti e quindi una causa non indifferente di errore.

Mi preparai quindi dei cilindretti delle singole sostanze

(1) G. Chaperon — *Sur les propriètés thermo-électriques de quelques substances.* (C. R. 102. 860. 1886).

(2) Le Chathelier — *Sur la thermo-electricité de l'iodure d'argent.* (C. R. 102. 917. 1886).

(3) Lucien Poincaré — *Sur les piles à electrolytes fondus et sur les forces thermoelectriques à la surfaces de contact d'un metal et d'un sel fondu.* (C. R. 110. 339. 1890).

(4) V. a questo riguardo i lavori di J. Brown (*The Electrician* 29 (740), p. 305, 1892) e di Negbaur. (*Wied, Ann.* 47. 27. 1892).

Digitized by Google

da studiarsi fondendo il sale entro tubi di vetro. Queste asticine cilindriche, protette dall'involucro di vetro, avevano una lunghezza di circa 36 cm. ed un diametro di 5 mm.

Per studiare il potere termoelettrico fra due sali M ed N, incominciai pertanto dal preparare due cilindri del sale M ed uno del sale N. Disposi quindi questi tre cilindretti come è indicato nel seguente schema

$$A \overset{M}{\text{———}} BC \overset{N}{\text{———}} DE \overset{M}{\text{———}} F$$

AB ed EF sono i due cilindretti di M; CD è l'asticina del sale N. Per unire le due estremità BC conformai a bicchierino un tappo di sughero e vi praticai due aperture laterali che davano passaggio alle due estremità delle aste. In questo bicchierino versai del mercurio la cui temperatura era data da un termometro il cui bulbo era immerso nel mercurio stesso. Il contatto invece fra le due estremità DE lo ottenni facendo uso di un matraccio della capacità di un litro circa e che portava due aperture laterali diametralmente opposte. Un tubo di vetro del diametro di 15 mm. e della lunghezza di circa 18 cm. attraversava questo matraccio ed era masticiato nelle due aperture con gesso da presa. Un tappo ad un foro chiudeva l'estremità del tubo rivolta verso D, mentre l'altra estremità era chiusa da un tappo a due fori.

Il primo di questi tappi dava passaggio all'estremità D, e l'altro all'estremità E e ad un tubetto, ripiegato esternamente verso l'alto, che serviva ad introdurre del mercurio nel tubo; era questo mercurio che stabiliva la comunicazione fra le due estremità D ed E. Il matraccio conteneva poi dell'olio che riscaldavo mediante un beccuccio Bunsen sottoposto. La sua temperatura veniva mantenuta uniforme da un agitatore di vetro e misurata con un termometro Geisler. Fra i due punti C e D, ed i due E ed F interposi degli schermi che impedivano di riscaldarsi al con-

Digitized by Google

tatto BC ed all' estremità F. In A ed in F saldai due fili di platino fondendo in quei due punti il sale. L' elemento termoelettrico era così costruito e non occorreva altro che aver cura acchè le asticine non presentassero delle discontinuità dovute a dilatazioni o contrazioni causate da un forte riscaldamento o da un successivo raffreddamento prodotti nell'olio.

La differenza di potenziale nei due punti A ed F la determinai mediante un elettrometro capillare del Lipmann congiungendo direttamente i due fili di platino posti in A ed F ai due elettrodi dell'elettrometro, ed equilibrando la azione della forza elettromotrice sulla tensione superficiale del menisco posto nel tubo capillare mediante una pressione. Avendo graduato lo strumento, deducevo dalla pressione la corrispondente forza elettromotrice. La colonna di mercurio sostenuta dal menisco nell' elettrometro è di circa 832 mm.; la sensibilità dello strumento è tale che per piccole forze elettromotrici ad una differenza di potenziale di un millesimo di Volt corrisponde una pressione di un millimetro. Facendo la lettura nel manometro mediante uno specchio leggevo anche i decimi, per cui avrei potuto così giungere fino ai decimillesimi di Volt. Mi limiterò però qui a dare i millesimi perchè in ogni serie di determinazioni eseguite mantenendo costante la temperatura nei due contatti, avevo delle differenze nelle singole letture che potevano giungere anche a tre millimetri; cercai ad ogni modo di togliere queste incertezze eseguendo ogni volta da 12 a 15 misure. Mi è quindi lecito supporre che l'esattezza raggiunta sia precisamente di un millesimo di Volt.

In causa certamente della grande resistenza presentata dal sale, era necessario un tempo piuttosto lungo affinchè la caduta di potenziale fra l' elemento e l' elettrometro si regolarizzasse; per cui le misure utili non potevano essere fatte che un certo tempo dopo che l'elemento veniva chiuso attraverso l'elettrometro. Tenni quindi conto ogni volta del tempo di chiusura e dell' istante in cui eseguivo la deter-

Digitized by Google

minazione; ritenevo tutte le letture eseguite dall'istante in cui si rendevano costanti e di queste ne facevo la media.

Nello specchietto qui sotto riferisco una serie di letture in cui l' asticina intermedia è di clorato potassico, mentre le due estreme sono di nitrato sodico. Le temperature dei due contatti sono rispettivamente di 25° e di 86°. La prima colonna contiene in minuti primi e secondi il tempo decorso dalla chiusura del circuito alla lettura; la seconda la pressione che ho dovuto esercitare per ridurre a zero il menisco dell'elettrometro; la terza infine contiene la f. e. m. corrispondente.

TABELLA I.

Tempo in minuti primi e secondi	Pressione in mm. di Hg	F. E. M. in Volt.	Tempo in minuti primi e secondi	Pressione in mm. di Hg	F. E. M. in Volt.
8',30''	52 mm	0,054 v	21',10''	73 mm	0,081 v
10,10	54	0,057	22,15	73	0,081
11,25	56	0,059	23,15	70	0,078
12,30	56	0,059	24,25	70	0,078
13,50	58	0,062	25,25	70	0,078
15,0	60	0,064	26,25	72	0,080
16,40	66	0,072	27,25	70	0,078
17,55	70	0,078			

Si vede da qui che il tempo necessario per raggiungere uno stato di equilibrio fu in questo caso di 17 minuti. Questo tempo però varia entro limiti piuttosto larghi coi diversi sali, appunto perchè per ciascun di essi varia la resistenza. Ciò si vede dal seguente specchietto dove riporto una seconda serie di osservazioni sopra un elemento dove il sale intermedio è clorato sodico e l'estremo è nitrato sodico. Le temperature dei due contatti sono rispettivamente di 23° e di 27°.

Digitized by Google

TABELLA II.

Tempo	Pressione in mm. di Hg	F. E. M. in Volt.	Tempo	Pressione in mm. di Hg	F. E. M. in Volt.
6′,0″	44 mm	0,045 v	22′,10″	74 mm	0,082 v
7,10	44	0,045	23,5	78	0,088
8,0	47	0,048	24,15	78	0,088
9,10	47	0,048	25,0	80	0,091
10,25	50	0,052	25,55	81	0,092
11,15	52	0,054	26,55	80	0,091
12,0	55	0,058	27,50	82	0,094
13,25	61	0,065	29,5	81	0,092
14,20	63	0,068	30,5	82	0,094
15,5	64	0,069	31,5	82	0,094
16,0	64	0,069	31,55	83	0,095
16,55	64	0,069	32,10	84	0,096
17,55	66	0,072	33,25	83	0,095
18,45	68	0,075	34,35	85	0,098
20,0	70	0,077	33,45	84	0,096
21,5	74	0,082			

Nel bagno ad olio la temperatura la mantenni sempre pressochè costante per tutta una serie di letture; e di più non incominciavo le determinazioni se non quando la temperatura era rimasta fissa per almeno un quarto d'ora. La oscillazione massima che ebbi a notare in tutto questo intervallo fu di un grado.

Dei due termometri da me usati, quello di Geisler era stato precedentemente confrontato in parecchi punti col termometro ad aria.

È inutile dire che tenni conto oltre di questa correzione anche dello spostamento del punto cento che deter-

Digitized by Google

minai a più riprese nel corso di queste ricerche. I sali usati li purificai sempre mediante cristallizzazioni; quando erano deliquescenti, tenevo le due estremità delle asticine sempre immerse nel mercurio. I diversi sali li confrontai col nitrato potassico e col nitrato sodico. Le asticine di questi due ultimi sali che mi servirono in questo lavoro le preparai al principio ed usai sempre le stesse.

Come si scorge dalla seconda delle tabelle qui sopra riferite, avevo una f. e. m. anche quando le due saldature si trovavano alla stessa temperatura. Ciò è ben naturale vista la grande difficoltà che si ha in queste condizioni ad ottenere una perfetta uguaglianza nei punti simmetrici dell'elemento.

Giova però notare che questa f. e. m., che di quando in quando misurai nel corso delle osservazioni riportando il contatto DE alla temperatura ambiente, si mantenne sempre costante per lo stesso elemento, quantunque fosse variabile da elemento ad elemento. Questa f. e. m. iniziale la sottrassi ogni volta da quelle che osservai quando le temperature dei due contatti erano differenti, onde avere la forza termoelettromotrice dell'elemento. Essa del resto si trova indicata nei singoli casi nelle tabelle che comprendono i risultati delle presenti ricerche.

Il più delle volte le osservazioni le ho eseguite durante il riscaldamento, di rado nel corso del raffreddamento; e ciò anche perchè nella maggior parte dei casi avevo a che fare con sali che a certe temperature presentano delle trasformazioni molecolari; ora si sa quanto è grande la lentezza con cui avviene una trasformazione molecolare; affinchè si compia abbisogna di un tempo piuttosto lungo, ed il più delle volte la temperatura di trasformazione ottenuta per raffreddamento è di parecchi gradi inferiore a quella ottenuta per riscaldamento. Ad ogni modo qualche volta feci anche misure durante il raffreddamento, ed i valori ottenuti concordarono sempre con quelli che provenivano da misure eseguite durante il riscaldamento.

Digitized by Google

Nelle tabelle seguenti vengono riferiti i risultati da me ottenuti.

La prima colonna dà la temperatura del contatto freddo (t_f); la seconda quella del contatto caldo (t_c); la terza la differenza fra queste due temperature (Δ); la quarta la f. e. m. misurata (E) espressa in volt; la quinta la differenza fra la f. e. m. iniziale e quella che si ha alle singole temperature (E_1); cioè la f. e. m. dovuta alle correnti termoelettriche.

Elemento I; $Na\ NO_3 — K\ NO_3$

È presa come positiva la corrente che va dal nitrato sodico al nitrato potassico attraverso la temperatura calda.

TABELLA III.

t_f	t_c	Δ	E	E_1
23°,2	23°,2	0°,0	0v,024	
»	69,1	45,9	0,050	0v,026
»	102,1	78,9	0,062	0,038
»	128,5	105,3	0,145	0,121
»	129,5	106,3	0,154	0,130
»	173,2	150,0	0,181	0,157
»	179,8	156,6	0,192	0,168
»	205,6	182,4	0,031	0,007
»	221,4	198,2	0,007	— 0,017
»	263,9	240,7	— 0,123	— 0,147

Questo elemento ha un potere termoelettrico che aumenta con la temperatura fino ad una differenza di 160° circa nelle due saldature, per poi diminuire rapidamente e cambiare di segno per una differenza di temperatura di circa 200°. Alla temperatura di trasformazione del nitrato

Digitized by Google

potassico che si trova a 128° circa la curva che rappresenta l'andamento del potere termoelettrico presenta un salto corrispondente ad una differenza di potenziale di circa 0v,070.

Elemento II; Na NO_3 — K Cl O_3

È presa come positiva la corrente che va dal clorato potassico al nitrato sodico attraverso la saldatura calda.

TABELLA IV.

t_f	t_c	Δ	E	E_1
24°,2	24°,2	0°,0	0v,004	
»	51,4	27,2	0,024	0v,020
»	60,1	36,9	6,040	0,036
»	83,9	59,7	0,070	0,066
»	112,3	88,1	0,110	0,106
»	151,0	126,8	0,116	0,112
»	188,3	164,1	0,040	0,036

Questo elemento si comporta abbastanza regolarmente. Il potere termoelettrico cresce al crescere della temperatura fino verso una differenza di 110° fra la temperatura dei due contatti, per poi incominciare a diminuire.

Elemento III; K NO_3 — K ClO_3

È presa come positiva la corrente che va dal clorato al nitrato potassico attraverso la saldatura calda.

Digitized by Google

TABELLA V.

t_f	t_c	Δ	E	E_1
25°,6	25°,6	0°,0	0v,099	
»	67,8	42,2	0,171	0v,072
»	110,6	85,0	0,187	0,088
»	155,0	129,4	0,210	0,111
»	188,4	162,8	0,119	0,020
»	215,9	190,3	0,110	0,011

La curva che rappresenta l'andamento della forza termoelettromotrice che si sviluppa in questo elemento mostra dapprima un aumento; accenna poi ad un massimo verso 85° di differenza nella temperatura dei due contatti; vi ha però una discontinuità nel solito senso verso 123° corrispondente a circa 0v,050.

Elemento IV; Na NO_3 — Zn Cl_2

È presa come positiva la corrente che va dal cloruro di zinco al nitrato sodico attraverso il contatto caldo

TABELLA VI.

t_f	t_c	Δ	E	E_1
23°,9	23°,9	0°,0	— 0v,127	
»	64,8	40,9	— 0,128	— 0v,001
»	94,1	70,2	— 0,126	+ 0,001
»	123,8	99,9	— 0,077	+ 0,050
»	137,9	114,0	— 0,068	+ 0,059
»	188,2	164,3	— 0,022	+ 0,105
»	216,9	193,0	— 0,089	+ 0,038

Digitized by Google

Qui la forza termoelettrica è si può dire nulla fino ad una differenza di 70° almeno nella temperatura dei due punti di contatto; in seguito incomincia a crescere finchè raggiunge un massimo verso i 170° di differenza per poi incominciare a diminuire.

Elemento V; $K\ NO_3 — Zn\ Cl_2$

È presa come positiva la corrente che va dal cloruro di zinco al nitrato potassico attraverso il contatto caldo.

TABELLA VII.

t_f	t_c	Δ	E	E_1
26°,0	26°,0	0°,0	0v,114	
»	63,9	37.9	0,157	0v,043
»	103,8	77,8	0,235	0,121
»	115,0	89,0	0,240	0,126
»	133,6	107,6	0,302	0,188
»	148,8	122,8	0,339	0,225

La curva rappresentativa qui va sempre aumentando. Essa presenta verso i 130° un salto indicando un repentino aumento nella forza termoelettromotrice. Il salto è in questo caso di circa 0v,040.

Elemento VI; $Na\ NO_3 — Hg\ Cl_2$

È presa come positiva la corrente quando va dal cloruro mercurico al nitrato sodico attraverso il contatto caldo.

Digitized by Google

TABELLA VIII.

t_f	t_c	Δ	E	E_1
24°,8	24°,8	0°,0	— 0v,108	
»	43,9	19,1	— 0,104	+ 0v,004
»	91,3	66.5	— 0,132	— 0,024
»	121,8	97,0	— 0,182	— 0,074
»	130,2	105,4	— 0,210	— 0,102
»	140,8	116,0	— 0,254	— 0,146
»	184,0	159,2	— 0,820 circa	— 0,712

Il potere termoelettrico fra questi due sali incomincia dapprima ad essere positivo per poi cambiare ben presto di segno e crescere in seguito rapidissimamente per valori negativi. Il cangiamento di segno avviene come lo mostra la curva rappresentativa per una differenza di circa 47° nella temperatura dei due contatti.

Elemento VII; $K\ NO_3$ — $Hg\ Cl_2$

È presa come positiva la corrente quando va dal cloruro mercurico al nitrato potassico attraverso la saldatura calda.

TABELLA IX.

t_f	t_c	Δ	E	E_1
24°,0	24°,0	0°,0	0v,110	
»	67,8	43,8	0,124	0v,014
»	94,8	70,8	0,140	0,030
»	127,0	103,0	0,128	0,018
»	157,5	133,5	0,170	0,060
»	193,2	169,2	0,114	0,004

Digitized by Google

In questo elemento il valore di E_1 incomincia prima ad aumentare lentamente; raggiunge un massimo verso i 100° di differenza nella temperatura dei due contatti per poi diminuire. Risulta però dalla curva una discontinuità verso i 130°, innalzandosi a questa temperatura di circa 0v,070.

Elemento VIII; $Na\ NO_3$ — $Na\ Cl\ O_3$

È presa come positiva la corrente quando va dal clorato al nitrato di sodio attraverso il contatto caldo.

TABELLA X.

t_f	t_c	Δ	E	E_1
23°,0	23°,0	0°,0	0v,083	
»	57,7	34,7	0,052	— 0v,031
»	96.8	73,8	0,111	+ 0,028
»	121,7	98,7	0,255	0,172
»	163,7	140,7	0,299	0,216

La forza termoelettromotrice di questo elemento è dapprima negativa per poi diventare positiva per una differenza di temperatura dei due contatti di 60° circa. Aumenta quindi rapidamente coll'aumentare della temperatura. L'inversione qui avviene come si vede ad una temperatura molto bassa.

Elemento IX; $K\ NO_3$ — $Na\ ClO_3$

È presa come positiva la corrente quando va dal clorato di sodio al nitrato potassico attraverso la saldatura calda.

Digitized by Google

TABELLA XI.

t_f	t_c	Δ	E	E_1
21°,8	21°,8	0°,0	0v,111	
»	66,0	44,2	0,112	0v,001
»	70,1	48,3	0,114	0,003
»	101,1	79,3	0,115	0,004
»	129,3	107,5	0,154	0,043
»	141,1	129,3	0,181	0,070
»	195,3	173,5	0,268	0,157

Quì la forza termoelettromotrice è dapprima minima; verso i 128° però assume un valore considerevole per poi rapidamente aumentare. A questa temperatura quindi la curva presenta una discontinuità che corrisponde a circa 0v,040.

Elemento X; Na NO_3 — (NH_4) NO_3

È presa come positiva la corrente quando va dal nitrato di ammonio al nitrato di sodio attraverso il contatto caldo.

TABELLA XII.

t_f	t_c	Δ	E	E_1
22°,0	22°,0	0°,0	0v,109	
»	48,0	26,0	0,104	— 0v,005
»	72,9	50,9	0,069	— 0,040
»	109,0	87,0	0,107	— 0,002
»	130,0	108,0	0,143	+ 0,034
»	142,0	120,0	0,117	+ 0,008

Digitized by Google

Come si vede questo elemento presenta un sù e giù che a prima giunta sarebbe abbastanza strano, se non si tenesse conto che ogni alterazione nell' andamento della forza termoelettrica coincide col passaggio del nitrato ammonico attraverso ad una delle tre temperature di trasformazione che si trovano a 35°, 86° e 125°.

Elemento XI; K NO_3 — (NH_4) NO_3

È presa come positiva la corrente quando va dal nitrato ammonico al nitrato potassico attraverso la saldatura calda.

TABELLA XIII.

t_f	t_c	Δ	E	E_1
24°,5	24°,5	0°,0	0v,115	
»	62,4	37,9	0,158	0v,043
»	85,2	60,7	0,201	0,086
»	117,6	93,1	0,228	0,113
»	137,2	112,7	0,110	- 0,005

Questo elemento presenta una forza termoelettrica che aumenta dapprima fin verso 93° di differenza nella temperatura dei due contatti, per poi diminuire rapidamente e cangiare di segno per una differenza di circa 110°. Qui è da osservarsi che, in conformità a quanto si è detto nell' elemento precedente vi ha un aumento più rapido di quello che comporterebbe la curva quando il nitrato d' ammonio passa attraverso la sua seconda trasformazione, mentre quando ambedue i sali si trasformano si osserva una caduta rapidissima nel potere termoelettrico.

Come si vede dalle tabelle precedenti e più ancora dalle

Digitized by Google

curve che si possono costruire con questi dati, anche gli elettroliti allo stato solido seguono la legge delle tensioni di Volta. Le forze termoelettromotrici che si hanno pel contatto dei diversi sali da me studiati col nitrato potassico sono sempre maggiori di quelle che si hanno fra gli stessi sali ed il nitrato sodico; la differenza corrisponde approssimativamente alla forza termoelettrica fra nitrato sodico e nitrato potassico. Tutti questi elementi presentano l'inversione, allo stesso modo che negli elementi termoelettrici costituiti da metalli; anzi in qualche elemento questa inversione si ha per una piccolissima differenza di temperatura fra i due contatti.

Un' altro fatto che risalta subito all'occhio, si è la discontinuità che si ha nel fenomeno allorquando uno dei sali subisce una trasformazione. Ora ciò riesce facilmente spiegabile se si pensa che l' asticina del sale che subisce la trasformazione, del nitrato potassico ad esempio, nelle vicinanze del punto riscaldato si troverà nello stato molecolare stabile alla temperatura più elevata; mentre un poco più distante si troverà ancora nella modificazione stabile alla temperatura più bassa. È quindi naturale il pensare che essendovi uno strato che separa le due modificazioni del nitrato, quì si debba avere una differenza di potenziale; il salto quindi che si osserva nelle curve, salto chè è sempre dello stesso segno, corrisponde a questa differenza di potenziale. Facendo la media fra i quattro valori quì determinati si ha che la forza elettromotrice sviluppata al contatto fra il nitrato potassico rombico ed il rombedrico è di $0^v,055$; la corrente prodotta da questa differenza di potenziale va dalla modificazione romboedrica alla rombica attraverso il loro punto di contatto. A questo proposito riescono molto istruttivi gli elementi che contengono come uno dei sali il nitrato di ammonio, quantunque la troppo frequenza delle trasformazioni impedisca di trarre dalle precedenti osservazioni dei valori che abbiano un qualche fondamento. Soltanto posso osservare che fra una modifica-

Digitized by Google

zione che ha luogo ad una temperatura più bassa ed una che ha luogo ad una temperatura più alta, pare che vi abbia sempre una differenza di potenziale tale che la corrente da essa prodotta va dalla modificazione stabile a temperatura più alta, a quella stabile a temperatura più bassa. Se però si considera che quì il più delle volte intervengono parecchie trasformazioni contemporaneamente, si comprende che non è possibile trarre a questo riguardo altra conclusione sicura, all' infuori di quella che la trasformazione porta una anomalia nel potere termoelettrico; o ciò che è lo stesso si presenta una differenza di potenziale nel contatto di due modificazioni dello stesso sale.

Dall' Istituto Fisico dell' Università di Padova. Luglio 1893.

Digitized by Google

SULL'AZIONE DELL'ACQUA OSSIGENATA

NEGLI AVVELENAMENTI PER OSSIDO DI CARBONIO

DEL

M. E. P. SPICA E DI G. P. MENEGAZZI

Nell'adunanza che la R. Accademia di Padova tenne il 21 Maggio ultimo scorso, a scopo di prender data, comunicammo sommariamente i risultati di alcune esperienze che avevamo in corso sopra l' uso di una soluzione neutra e pura di acqua ossigenata per combattere gli avvelenamenti tanto frequenti e temibili prodotti dall' ossido di carbonio. Non essendo stato possibile ultimare le esperienze in tempo opportuno, non poterono essere comunicate nella adunanza ultima tenuta dalla detta R. Accademia nel 25 giugno.

E poichè l'attendere l'apertura del nuovo anno accademico per rendere di pubblica ragione le nostre esperienze ci sembra non del tutto innocuo, ci siamo procurati l'onore di fare oggi la presente comunicazione a questo onorevole Consesso scientifico.

È ordinariamente noto quanto siano comuni i casi di avvelenamento a scopo suicida o accidentale causati pei cosiddetti *vapori di carbone*, cioè per quei vapori che si svolgono dai carboni che non bruciano completamente. L' agente principale venefico di tali vapori è l' ossido di carbonio; gas questo di azione tossica molto rimarchevole e sul quale Claude Bernard, Leblanc ed altri sono con-

Digitized by Google

cordi nell'ammettere che l'uomo non può vivere in un ambiente che ne contenga l' 1 %.

L'azione di questo gas si esercita attraverso ai polmoni sul sangue il quale assorbendo l'ossido di carbonio fa sì che l' ossiemoglobina si trasformi in carbossiemoglobina, nella quale il gruppo carbonile (CO) si troverebbe legato con una energia circa 200 volte maggiore in confronto di quella che lega l'ossigeno nella ossiemoglobina. Dipenderebbe appunto da questa differenza nell'energia di combinazione il fatto che il sangue di un animale, il quale si trovi immerso in un ambiente anche pochissimo ricco di ossido di carbonio, s' impoverisce mano mano di ossigeno sino a tal punto da far raggiungere alla carbossiemoglobina un limite (1) oltre al quale se l' azione dell' ossido di carbonio continua succede la morte.

Per combattere gli avvelenamenti sono stati proposti varii trattamenti, quali l' allontanamento dell' avvelenato dall'ambiente deleterio, l'esposizione all'aria fresca, la respirazione artificiale con aria o con ossigeno e possibilmente sotto pressione, le aspersioni di acqua fredda sul viso, le frizioni con acqua acetica su tutto il corpo, le iniezioni sottocutanee di etere, l'uso di senapismi, il sottoporre l'avvelenato alla galvanizzazione, la trasfusione del sangue (2) o di soluzione alcalina di sal marino.

Però questi varii trattamenti non hanno incontrato generale favore, e se per qualche caso diedero esito favorevole non mancarono i casi di insuccesso. R. Kobert, nel suo recentissimo libro dal titolo: *Lehrbuch der Intoxikationen — Stuttgart 1893,* parla appunto favorevolmente

(1) Secondo Wetzel *(Würzburg's phys.-med. Gesell.*, 1889) i conigli muoiono quando il loro sangue è saturo con CO fino a 75 %. Secondo Dreser *(Arch. exp. Path.*, B. XXV, 1891) nei conigli morti per CO si trova 20-30 % di sangue ancora privo di CO. In un uomo morto per CO Dreser trovò che l' emoglobina priva di CO ascendeva al 35 %.

(2) Kühne, *Med. Centralbl.*, 1864.

Digitized by Google

delle trasfusioni di sangue e di sal marino accompagnate dalla respirazione artificiale colle quali avrebbero avuto buoni risultati Jersey (1), Bull (2), Wilkie (3), Schreiber (4).

È parso a noi che un'azione probabilmente sicura si avrebbe dovuto riscontrare in alcuni agenti che avrebbero permesso o la eliminazione in natura o la ossidazione dell'ossido di carbonio fissato nella carbossiemoglobina. E sebbene sia già prevalsa l'idea che la carbossiemoglobina difficilissimamente si lascia trasformare in ossiemoglobina, pensammo che qualche reagente facilmente decomponibile con eliminazione di ossigeno si sarebbe prestato allo scopo di soccorrere gli avvelenati per ossido di carbonio.

Invero F. Lüssem (5) esperimentò l'azione del perossido d'idrogeno e dell'ozono sulla carbossiemoglobina, ma, dalle sue esperienze, egli dedusse che tali sostanze sono inadoperabili per spostare l'ossido di carbonio e per rigenerare l'ossiemoglobina.

Queste esperienze che avrebbero sconsigliato di rivolgere l'attenzione sopra i due agenti menzionati però si trovano in contraddizione, per quanto riguarda l'acqua ossigenata, con una osservazione stata fatta ultimamente dal Bider (6) e da noi ripetute volte confermata, secondo la quale l'acqua ossigenata aggiunta al sangue ossicarbonico scompone la carbossiemoglobina generando anidride carbonica che si svolge e ossiemoglobina.

Fondandoci su quest'ultimo fatto intraprendemmo delle esperienze su conigli che vennero sottoposti all'azione dell'acqua ossigenata sola, o del solo ossido di carbonio, o infine di questo gas prima e del perossido d'idrogeno dopo.

(1) Veggasi R. Kobert. *Lehrb. d. Intox.*, 1893, p. 533.

(2) *New York Med. Rec.*, 1884.

(3) Veggasi R. Kobert, loc. cit.

(4) *Berlin. Klin. Wochens.*, 1884.

(5) *Exp. Stud. über die Verg. durch CO, Methan, und Aethylen.* Inaug.-Diss. Berlin, 1885 e *Ann. Chim. Farm.*, 1886, 44.

(6) *Archiv der Pharm.*, B. 230. 1892, p. 609.

Digitized by Google

Le nostre esperienze per quanto riguarda la respirazione dell'animale in ambiente ossicarbonico venivano fatte in principio costringendo il coniglio a respirare in una campana nella quale si faceva passare dell'ossido di carbonio. In seguito moderammo l'azione e introducemmo sempre l'animale in una campana piena d'aria la quale era chiusa con un turacciolo a due fori. Per uno di questi mediante un tubo che giungeva al fondo dell'ambiente si faceva venire, misurata da un contatore di precisione, aria contenente 1.25 % di ossido di carbonio, e per l'altro si faceva passare un tubo a svolgimento unito ad una bottiglia di Woulf onde osservare l'andamento regolare della corrente gassosa ed impedire l'eventuale entrata di aria esterna nell'ambiente a respirazione.

Ogni volta osservammo il peso dell'animale sottoposto all'esperienza, il numero dei movimenti respiratori in principio e poi frequenti volte lungo l'esperienza, la rapidità della corrente gassosa, la quantità di aria ossicarbonica che per ogni esperienza veniva adoperata, il tempo che l'animale tolto dall'ambiente gassoso impiegava per riaversi più o meno completamente dopo l'azione del solo veleno, o di questo prima e poi dell'acqua ossigenata. Oltre a ciò l'animale riavuto veniva in ogni caso tenuto in osservazione per otto o dieci giorni.

Questi cenni intorno al modo di operare, necessarii sempre nella descrizione di esperienze, nel caso nostro abbiamo ritenuto indispensabili; imperocchè riconosciamo noi stessi che le esperienze nostre sono difettose sotto il punto di vista fisiologico per varie ragioni, tra le quali non ultima la deficienza di apparecchi speciali necessari in tali ricerche. Se le pubblichiamo così come furono fatte, gli è per attirarvi l'attenzione di persone di noi più competenti che potranno estenderle su altri animali e che potranno venire a risultati definitivi.

Ed ora passiamo alla descrizione delle esperienze fatte.

Digitized by Google

I.

Azione della sola acqua ossigenata.

Esperienza 1.ª — Coniglio di gr. 560. Gli vennero iniettati sotto la cute gr. 4 di acqua ossigenata al 0.5 %; si notò leggera e breve accelerazione nel respiro, qualche ora dopo si osservava un po' di paralisi agli arti posteriori, la quale era sparita dopo tre giorni essendo allora il coniglio ritornato nelle condizioni normali.

Esperienza 2.ª — Coniglio di gr. 1120. Ad intervalli di 5 in 5 minuti gli si iniettarono sotto la cute a gr. 1 per volta in tutto gr. 5 di acqua ossigenata all' 1.5 %. La respirazione, resasi molto frequente dopo le tre prime iniezioni, si accelerò fortemente colle ultime due, si accelerarono anche le pulsazioni del cuore, si ebbe in seguito prostrazione di forze specialmente negli arti anteriori che a stento reggevano il corpo, poi a poco a poco l' animale si rimise e in 40 minuti ogni funzione ritornò normale.

Esperienza 3.ª — Coniglio di gr. 750. In circa due minuti furono iniettati sotto la cute gr. 20 di acqua ossigenata al 0.75 % si ebbe tosto progressiva accelerazione marcatissima nella respirazione. Dopo due minuti cominciò la paralisi che si estese dagli arti posteriori agli anteriori e in 4 minuti dalla iniezione in seguito a contrazioni muscolari l'animale morì. Alla autopsia si rinvenne una grande quantità di vescichette piene di gas sotto la cute nella regione iniettata, si osservarono delle gallozzoline gassose pure nel sangue all'apertura del cuore, e del resto nulla di anormale.

Esperienza 4.ª Coniglio di gr. 677. Ad intervalli di alcuni minuti tra una iniezione e l'altra gli vennero iniettati 5 gr. di acqua ossigenata al 0.5 %. Le iniezioni fu-

Digitized by Google

rono intramuscolari negli arti posteriori. Dopo la terza iniezione il respiro divenne frequentissimo tanto da temerne la morte come nel caso terzo, però a poco a poco la respirazione si moderò e poterono esser fatte la quarta e la quinta iniezione. Il coniglio dopo breve tempo si rimise, dopo due giorni morì.

L'acqua ossigenata usata nella 2.ª, 3.ª, 4.ª esperienza era stata ritirata dalla casa Bender e Hobein di Monaco ed era esente di sali alcalino-terrosi e di acidi liberi, quella adoperata nella 1.ª esperienza conteneva tracce di sali di bario.

II.

Azione del solo ossido di carbonio.

a) Avvelenamenti acuti.

I conigli sottoposti all'avvelenamento acuto per ossido di carbonio, più o meno presto (1/2 a 3 minuti) danno segni d'inquietudine, dimostrano un acceleramento nella respirazione, fanno quindi uno o due salti convulsivi dopo i quali restano prostrati, il respiro diventa sempre più lento e in 10-12 minuti muoiono (veggansi le esperienze 11.ª a 15.ª indicate sotto III).

b) Avvelenamenti lenti.

Esperienza 5.ª — Coniglio di gr. 890. Totale del gas passato litri 14.63. Durata dell' azione ore 3.25′. Rapidità media della corrente litri 4.28 per ora.

Digitized by Google

Dal principio dell'esperienza	Respiraz. per ogni minuto	OSSERVAZIONI
Ore 0.30′	144	Sonnolenza.
1.00	108	Respiraz. affannosa; punto sonnolenza.
2.00	100	» » » »
2.30	104	Cominciano a mancare le forze.
2.45	88	
3.15	54	
3.20	18	
3.25	—	Morte.

Esperienza 6.ª — Coniglio di gr. 830. Totale del gas passato litri 14.11. Durata dell'azione ore 3.26′. Rapidità media della corrente litri 4.11 per ora.

Dal principio dell'esperienza	Respiraz. per ogni minuto	OSSERVAZIONI
Ore 0.17′	144	Sonnolenza.
0.42	86	
0.47	86	Inquietudine.
0.52	80	
1.42	108	
2.2	110	
2.57	96	Cominciano a mancare le forze.
3.7	76	
3.20	68	
3.22	60	
3.24	52	Si sospende l'azione e l'animale lentamente si rimette.

Digitized by Google

Esperienza 7.ª — Coniglio di gr. 710. Totate del gas passato litri 12.0. Durata dell' azione ore 3.8′. Rapidità della corrente in media litri 3.83 per ora.

Dal principio dell' esperienza	Respiraz. per ogni minuto	OSSERVAZIONI
Ore 0.13′	128	Inquietudine.
0.26	104	Sonnolenza.
1.00	120	
1.10	108	
1.56	80	
2.9	80	Perde le forze.
2.14	72	
2.21	62	
2.46	52	
2.51	44	
2.59	38	
3.4	32	
3.8	30	Si sospende l'azione del gas venefico.

L'animale portato all'aria libera si va rimettendo, dopo 12 minuti la respirazione si è già elevata a 96 e pare da lì a qualche ora del tutto rimesso, ma dopo 23 ore muore.

Esperienza 8.ª — Coniglio di gr. 560. Totale del gas passato litri 20.58. Durata dell'azione ore 4.26′. Rapidità della corrente in media litri 4.64 per ora.

Digitized by Google

Dal principio dell'esperienza	Respiraz. per ogni minuto	OSSERVAZIONI
Ore 0.10′	90	Sonn. e di quando in quando sopraeccit.
0.22	100	
0.35	96	
1.00	120	
1.20	108	
1.45	120	L'animale urina; barcolla.
1.52	100	
2.20	110	Perde le forze.
2.34	100	
2.40	76	
2.46	84	
3.12	72	
3.42	60	
3.57	48	
4.5	40	
4.20	32	
4 22	28	
4.25	20	
4.26	16	Si sospende l'azione del gas venefico.

L'animale, portato all'aria libera, dopo 10 minuti comincia a fare qualche debole movimento cogli arti anteriori, lentamente tenta di rialzarsi ma ricade, la respirazione si è elevata a 72; 20 minuti dopo comincia a camminare ma barcollante. Indi pare rimesso del tutto, ma dopo 39 ore muore.

Esperienza 9.ª — Coniglio di gr. 900. Totale del gas passato litri 4.55. Durata dell' esperienza ore 2. Rapidità della corrente litri 2.27.

La respirazione che in principio era 120 arrivò fino a 150 dopo 20 minuti e poi oscillò tra 136 e 112 nei 20

Digitized by Google

minuti seguenti, si abbassò quindi con una rapidità di 30 movimenti respiratori ogni 12 minuti e raggiunto un minimo di 68 si arrestò. L'animale morì appena sospesa l'azione del gas.

Esperienza 10.ª — Coniglio di gr. 600. Rapidità della corrente litri 3.29. Totale del gas passato litri 12.62.

La respirazione che in principio era 120, oscillò abbassandosi prima fino a 92, elevandosi poi fino a 120 (un'ora dal principio dell'esperienza), quindi diminuì progressivamente a 80, 76, 64, 44, 32, 20, 16, 12. Sospesa l'esperienza dopo ore 3.50′ dal principio, si portò l'animale all'aria libera; lentamente la respirazione si elevò a 80, 84, 100 e l'animale si rimise in 20 minuti, però nel nono giorno dall'avvelenamento morì.

III.

Esperienze di confronto sui conigli sottoposti all'azione dell'ossido di carbonio solo, e dell'ossido di carbonio prima e dell'acqua ossigenata dopo.

I saggi furono fatti nel maggior numero dei casi su due individui pressochè uguali che venivano sottoposti contemporaneamente all'avvelenamento nello stesso ambiente, ad uno soltanto, sempre il più grave, si iniettava l'acqua ossigenata per avere di confronto nell'altro l'azione del solo ossido di carbonio.

Per brevità abbiamo segnato nelle singole esperienze con I il coniglio con solo ossido di carbonio e con II quello che prima fu sottoposto all'avvelenamento e poi ebbe le iniezioni di acqua ossigenata.

Digitized by Google

a) Avvelenamenti acuti.

Esperienza 11.ª — Conigli: I gr. 575; II gr. 600.

L'azione dell'ossido di carbonio durò fino alle prime convulsioni (5 minuti) e dopo si portarono gli animali all'aria libera. Si osservò quanto segue:

I. Ravvivamento lento, respiro frequente, per mezz'ora rimase stupidito, poi sembrò rimesso, ma dopo 5 giorni morì.

II. Si iniettano sotto la cute 5 gr. di acqua ossigenata al 0.5 % in 4 minuti. Si ebbe ravvivamento pronto e l'animale in breve divenne normale e continuò bene.

Esperienza 12.ª — Conigli: I gr. 1550; II gr. 1310.

Il I diede segni di soffocazione dopo 4 minuti di azione del gas, il II li diede già dopo 3 minuti. L'azione del gas durò 8 minuti tenendo lenta la corrente di ossido di carbonio. Lo stato degli animali era gravissimo quando si aprì la campana. Si osservò quanto segue:

I. Dopo 4 minuti dacchè era all'aria cominciò a dar segni di vita, ebbe poi per quasi un'ora respiro frequentissimo, orecchie pendenti, occhi socchiusi e sopore.

II. Gli si iniettano in 3 minuti 5 gr. di acqua ossigenata al 0.5 %. Dopo 3 minuti dacchè era all'aria comincia a muoversi: sebbene inferiore di peso e con avvelenamento più grave, dimostrò un miglioramento più rapido del primo.

Esperienza 13.ª — Conigli: I gr. 575; II gr. 535.

L'azione del gas durò tre minuti. L'ambiente conteneva già l'ossido di carbonio e lungo l'esperienza il gas si mantenne in corrente rapida. I primi sintomi si manifestarono dopo 2 minuti nel I e dopo ½ minuto nel II.

Come nell'esperienza 12.ª si notò un miglioramento più marcato nel coniglio che aveva pure, come più piccolo, un avvelenamento più acuto. Colle iniezioni di acqua ossigenata esso invece ridivenne normale più presto dell'altro con solo ossido di carbonio.

Esperienza 14.ª — Conigli: I gr. 900; II gr. 890.

Digitized by Google

L'azione del gas durò 8 minuti e il gas si fece venire in corrente rapida. Dopo che furono portati i conigli all'aria libera si osservò quanto segue:

I. Miglioramento tardo.

II. In 5 minuti gli si iniettano sotto la cute gr. 20 di acqua ossigenata al 0.75 %. L'animale migliorò rapidamente e ritornò normale. Come risulta dall'esperienza 3.ª (v. pag. 5) un altro coniglio non sottoposto prima all'azione dell'ossido di carbonio con l'egual dose di acqua ossigenata morì in 4 minuti.

Esperienza 15.ª — Conigli: I gr. 1190; II gr. 1250.

L'azione del gas in corrente lenta si protrasse per 6 minuti. Ambidue gli animali ebbero contorcimenti e perdita di sensi. Portati all'aria libera e iniettato solo il II con gr. 5 di acqua ossigenata al 0.5 %, si ebbe nel I respiro di poco più affannoso. Ambidue però cominciarono subito a riaversi e in 20 minuti si ressero sui piedi e poco dopo ritornarono e si mantennero normali.

Di altre esperienze fatte che non annoveriamo, tre ebbero il medesimo esito della esperienza 15.ª, due furono affatto inconcludenti ed una sola a tutto rigore si potrebbe dire sfavorevole all'azione dell'acqua ossigenata, poichè entrambi i conigli furono lasciati per 9 minuti nell'ambiente letale, e portati all'aria, uno lentamente si ristabilì mentre nell'altro si fu appena in tempo di iniettare *un grammo* di acqua ossigenata che sopravvenne la morte.

b) Avvelenamenti lenti.

Esperienza 16.ª — Coniglio di gr. 620. Totale del gas passato litri 6.90. Durata dell'azione ore 3.42′. Rapidità della corrente litri 1.87 circa per ora.

Digitized by Google

Dal principio dell'esperienza	Respiraz. per ogni minuto	OSSERVAZIONI
Ore 0.20′	132	
0.40	120	
0.50	132	Sonnolenza.
1.20	124	
1.35	80	Continua sonnolenza.
1.45	112	Alcuni movimenti d'inquietudine.
2.5	100	Sopore.
2.20	104	»
3.0	92	Cade.
3.20	72	
3.30	64	
3.35	48	
3.42	12	Si sospende l'azione del gas.

Si porta l'animale all' aria libera e in 5 minuti si iniettano sotto la cute 5 gr. di acqua ossigenata al 0.5 %. Dopo la terza iniezione l'animale si sollevò ma continuò lo stordimento. Dopo 8 minuti da che fu messo all'aria lo stordimento diminuì e la respirazione era ascesa a 52. Dopo altri 6 minuti l'animale si sollevò meglio e la respirazione giunse a 72, e passati altri 2 minuti dopo altra iniezione di 1 gr. di acqua ossigenata lentamente si rimise e continuò bene.

Esperienza 17.ª — Coniglio di gr. 565. Totale del gas passato litri 7.80. Durata dell'azione ore 3.57′. Rapidità della corrente in media circa litri 1.97 per ora.

Digitized by Google

Dal principio dell'esperienza	Respiraz. per ogni minuto	OSSERVAZIONI
Ore 0.5′	80	Si alza sui piedi posteriori.
0.25	68	Sonnolenza.
1.5	76	
1.25	92	
1.55	96	
2.10	84	Sonnolenza.
2.25	88	
2.40	84	Sonnolenza e un pò di prostrazione.
3.5	100	Tenta d'alzarsi ma ricade.
3.30	92	
3.35	96	Cade abbattuto.
3.45	48	
3.52	40	
3.57	0	Non respira più.

L'animale è messo all'aria libera e gli si iniettano a brevi intervalli successivamente 6 gr. di acqua ossigenata al 0.5 %. Alle prime iniezioni si hanno movimenti convulsivi degli arti. Da lì a pochi istanti lentissimamente comincia a respirare, ma resta sempre come morto. La respirazione si eleva poi a 36–40. Si iniettano altri 4 gr. acqua ossigenata con che la respirazione lentamente si accelera fino a 48 e 60. Ogni iniezione produce un miglioramento momentaneo, ma solo dopo 20 minuti l'animale si alza e resta accovacciato e istupidito. La condizione di stordimento durò parecchie ore, ma il coniglio al domani fu trovato del tutto rimesso e visse.

Esperienza 18.ª — Coniglio di gr. 705. Totale del gas passato litri 10.75. Durata dell' azione del gas ore 2.57′. Rapidità della corrente in media litri 3.64 all'ora.

Digitized by Google

Dal principio dell'esperienza	Respiraz. per ogni minuto	OSSERVAZIONI
Ore 0.6′	164	Sonnolenza.
0.28	160	
0.51	140	Si alza sui piedi posteriori.
1.19	124	
1,35	112	
1.38	104	
2.00	76	Abbandono.
2.10	100	
2.30	84	
2.40	72	
2.52	64	
2.53	56	
2.54	50	
2.55	36	
2.56	15	Si sospende l'azione del veleno.

Portato l'animale all'aria libera accenna quasi subito a rimettersi. Gli si fanno a brevi intervalli 5 iniezioni da 1 gr. di acqua ossigenata al 0.5 % e l'animale si rimette quasi completamente essendosi elevata la respirazione in 6 minuti fino a 68 e in 10 fino a 94. L'animale sopravvisse e continuò bene.

Esperienza 19.ª — Coniglio di gr. 600. Totale del gas passato litri 16.80. Durata dell'azione ore 3.54′. Rapidità della corrente litri 4.30 circa all'ora.

Digitized by Google

Dal principio dell'esperienza	Respiraz. per ogni minuto	OSSERVAZIONI
Ore 0.3′	144	
0.22	80	
0.37	96	
1.4	100	
1.32	100	Sonnolenza.
1.47	96	
2.2	104	È mal fermo sulle gambe.
2.12	92	
2.32	88	Cade ma si rialza.
2.43	72	
2.52	64	Cade e resta colla testa in giù.
3.3	60	
3.27	44	
3.40	30	
3.46	24	
3.51	20	
3.53	16	
3.54	10	Si sospende l'azione.

Si porta l'animale all'aria libera, si iniettano al solito a brevi intervalli 5 gr. di H_2O_2 al 0.5 %. Fra tre minuti la respirazione è aumentata fino a 64 e 72 e l'animale tenta risollevarsi. Si solleva dopo 7 minuti, e dopo 25 minuti è rimesso così bene che mangia. L'animale sopravvive.

Esperienza 20.ª — Coniglio di gr. 830. Totale del gas passato litri 11.45. Durata dell'azione ore 2.23′. Rapidità della corrente circa litri 4.8 all'ora.

Si osservarono i soliti fenomeni: sonnolenza, barcollamento, prostrazione. La respirazione, dopo un breve aumento nei primi 20 minuti (da 100 a 120), si abbassò successivamente sempre a intervalli di 10-15 minuti fino a

Digitized by Google

112, 92, 88, 84, 76, 72, 68, 64, 56, 52, 48, 40, 36, 32, 28, 26, 20, 14 (dopo ore 2.23′). Quando il numero delle respirazioni giunse a 14 si sospese l' azione del gas venefico, si espose l' animale all' aria libera e in 2 minuti si iniettarono 3 gr. di acqua ossigenata. Nell' intervallo di 5 minuti la respirazione si eleva ed oscilla fra 68 e 84. S' inietta ancora 1 gr. di acqua ossigenata. L'animale migliora, tenta di alzarsi e dopo 9 minuti da che fu tolto dall'azione del gas vi riesce, ma resta come barcollante. Dopo 20–22 minuti è rimesso bene e poi sopravvive come pei conigli delle esperienze precedenti.

Queste furono alcune delle parecchie esperienze da noi fatte. Non nascondiamo che talvolta ci toccò di avere degl' insuccessi, ma si trattò sempre d' insuccessi apparenti o per lo meno giustificati. Così ci toccò più volte di veder morire gli animali appena portati all' aria e prima di subire l' azione dell' acqua ossigenata o lungo la 1ª iniezione, ci toccò alcune volte di vedere migliorare momentaneamente le condizioni dopo 2–4 iniezioni di acqua ossigenata e poi d' un tratto avvenire la morte in seguito ad un grido emesso dall' animale, come venne osservato talvolta per l' azione della sola acqua ossigenata. Furono i soli casi di insuccesso e noi li spieghiamo o perchè l' avvelenamento era già troppo spinto, o perchè le iniezioni si succedettero troppo presto e la reazione riesciva troppo viva in animali che non erano in grado di resistervi per costituzione propria o per lo stato di gravità in cui si trovavano, o perchè l' acqua ossigenata produceva embolia.

Nell' ultima serie di esperienze (16ª a 20ª) un fatto che venne quasi costantemente osservato si fu quello che si può rilevare dal confronto dell' esperienza 17ª con le altre e che noi deduciamo anche da altre esperienze non riportate in questa nota, cioè che negli animali sottoposti ad una corrente discretamente rapida (3–5 litri all' ora) la respirazione diminuendo man mano poteva raggiungere un minimum variabile tra 10–15 movimenti al minuto, mentre

Digitized by Google

in quelli pei quali la rapidità della corrente è molto piccola, la respirazione raggiunge il minimum di 40-60 e dopo 2-3 respiri molto lunghi e profondi s' arresta d' un tratto.

I primi animali si salvano molto più facilmente degli ultimi pei quali nel maggior numero dei casi avviene la morte.

Le conclusioni alle quali crediamo di poter venire da quanto sopra fu esposto sono le seguenti:

I. L' acqua ossigenata pura, alla concentrazione del 0.5 %, iniettata a brevi intervalli sotto la cute dei conigli di gr. 600-1100, in dose di 1 gr. per volta e fino a un totale di gr. 8 produce accelerazione poco marcata nella respirazione, e del resto non si hanno alterazioni rimarchevoli nelle varie funzioni. Iniettata però in concentrazione maggiore o in dose più elevata produce forte accelerazione nel respiro e nei movimenti cardiaci, e successivamente prostrazione di forze, paralisi progressiva dagli arti posteriori agli anteriori e può produrre anche la morte. Capranica e Colasanti, (*Berl. Ber.* 1883. XVI. 1104), che provarono l'azione dell' acqua ossigenata nei cani, trovarono ch' essa ha azione venefica simile a quella trovata da Bert pell' ossigeno compresso, e che influenza particolarmente il midollo spinale. La dose letale, secondo essi, sarebbe di cc. 5.7-8.3 di acqua ossigenata al 4 % per ogni chilogr. del peso dell' animale. F. Coppola (*Ann. di chim. e farmacol.*, 1887, II, 192) che, studiando il comportamento fisiologico del perossido d'idrogeno, constatò nei conigli la morte per embolia quando iniettò soluzioni di perossido concentr. al 3 %, potè anche dedurre che se le soluzioni sono molto diluite l' acqua ossigenata può penetrare in parte nel circolo sanguigno senza produrvi embolia.

II. L' ossido di carbonio solo, o misto a poca aria, produce nei conigli avvelenamenti acutissimi nei quali l'acqua ossigenata al 0,5 % iniettata a brevi intervalli e a dose di 1 gr. per volta fino a 6 gr. (in un caso alla con-

Digitized by Google

centrazione di 0,75 °/₀ e a dose di 20 cc.) riesce senza dubbio di utilità, sia evitandone la morte, sia facendo rimettere gli animali visibilmente più presto in confronto a quelli che non ne subirono l'azione.

III. L'aria contenente 1,25 °/₀ di ossido di carbonio produce nei conigli avvelenamenti relativamente lenti, ma più resistenti ai soccorsi in confronto a quelli che avvengono con ossido di carbonio più concentrato (1).

Per tali avvelenamenti lenti la respirazione in principio oscilla e poi si abbassa più o meno considerevolmente secondo la velocità della corrente gassosa.

Quando per l'acutezza dell'avvelenamento la morte non avviene, si rimettono, ma con diversa rapidità, tanto gli animali che ebbero la sola azione dell'ossido di carbonio, quanto quelli che vennero poi iniettati. La differenza essenziale che si osserva tra gli uni e gli altri sta nel fatto che quelli che vennero poi iniettati soppravissero in perfette condizioni normali, mentre i primi (non iniettati) in un intervallo di tempo che variò da 1 a 8 giorni generalmente morirono (una sola eccezione, v. *Esper. 6ª*) e il loro sangue, come risulta da nostre osservazioni spettroscopiche fatte di confronto al sangue normale, presentò lo spettro leggermente spostato verso il violetto come per quello leggermente ossicarbonico.

Riteniamo pertanto che l'acqua ossigenata debba potersi considerare come un mezzo adatto per poter reagire

(1) Ciò si spiega facilmente pensando che nell'azione lenta dell'aria ossicarbonica a 1.25 0/0 il sangue lentamente si sopraccarica di veleno, mentre per gli animali che sono sottoposti all'azione di CO solo o misto a poca aria, la morte oltre che per l'ossido di carbonio assorbito dal sangue avviene per l'asfissia, e se si giunge in tempo a portare gli animali fuori dell'ambiente letale, è più facile soccorrerli in confronto a quelli che avevano subito l'avvelenamento lento, perchè il sangue di essi è ancora ricco di ossiemoglobina e non molto carico di carbossiemoglobina.

Digitized by Google

col veleno ossido di carbonio fin nel circolo sanguigno, fatto questo che per gli antidoti consigliabili nei varii avvelenamenti rarissime volte avviene.

Secondo il nostro modo di vedere, come negli avvelenamenti per acido cianidrico l'acqua ossigenata esperimentata dal Krohl (1), iniettata, va a reagire col veleno nel sangue trasformandolo in ossamide, in modo analogo negli avvelenamenti per ossido di carbonio viene a trasformare la carbossiemoglobina in ossiemoglobina e anidride carbonica. E quest' ultima trovandosi in presenza di un liquido alcalino non si svolge allo stato gassoso se non quando è pervenuta col sangue nei polmoni. Di conseguenza nella iniezione di acqua ossigenata *fatta a piccole dosi e a dati intervalli* negli avvelenati, si avrebbe meno pericolo o addirittura si eviterebbe la morte per embolia, che è possibile avvenga (in questo caso per ossigeno) iniettando l'acqua ossigenata negli animali non avvelenati.

Nel chiudere questa nota crediamo non superfluo di esprimere nuovamente il nostro desiderio che persone fornite di mezzi opportuni, e di noi più competenti, abbiano a ripetere ed estendere ad altri animali le esperienze che fino ad ora furono fatte su conigli, onde i nostri risultati siano confermati.

Padova, Istituto chimico-farmaceutico della R. Università, Giugno 1893.

(1) Kobert. *Lehrb. d. Intoxikat.* 1893, p. 516.

Digitized by Google

Digitized by Google

SULLA LIQUEFAZIONE DELLE AMALGAME

Lavoro sperimentale

DI

DOMENICO MAZZOTTO

Facendo seguito alla mia memoria « *Sulla solidificazione delle amalgame* » (1) presento ora i risultati ottenuti studiando le amalgame durante la loro liquefazione. Avendo dovuto in questo caso portare le amalgame a temperature alquanto inferiori al punto di solidificazione del mercurio, e non disponendo che di mezzi esperimentali assai limitati, dovetti accontentarmi di eseguire le esperienze con quantità di sostanze relativamente piccole, modificando in corrispondenza l'apparecchio. Volendo inoltre tenere il bulbo termometrico in contatto diretto coll'amalgama, e dovendo per necessità usare il termometro ad alcool, dovetti limitare lo studio ad amalgame che alla temperatura ordinaria non fossero tanto coerenti da non permettere la introduzione del termometro a freddo, o con leggiero riscaldamento.

Ecco il processo seguito in queste determinazioni: prendeva un tubo d'assaggio (del diametro di 2,3 cm. circa), ed introduceva in esso una quantità fissa di mercurio (147.9 gr.) nel centro del quale immergeva un termometro ad alcool a piccolo bulbo cilindrico, precedentemente confrontato col

(1) *Atti Istituto Veneto*, Tomo IV, Serie VII, Pag. 1311. — 1893.

Digitized by Google

termometro ad aria. Raffreddava quindi il tubo col mercurio fino verso i — 65° facendo evaporare attorno ad esso, nel vuoto, dell' anidride solforosa liquida. Portava quindi rapidamente il tubo col mercurio solido nel recipiente pel riscaldamento e seguiva l' innalzamento della colonna registrando il momento in cui essa passava per determinate divisioni della scala.

Il recipiente pel riscaldamento consisteva di un vaso di latta a doppie pareti, fra le quali si trovava una grande massa d'acqua mantenuta costantemente alla temperatura di 50°. In fondo al recipiente interno si trovava una larga bacinella con acido solforico concentrato, il quale manteneva l'ambiente secco, impedendo che alla superficie esterna della provetta si depositasse della brina, la quale, liquefacendosi a 0° avrebbe turbato il regolare riscaldamento della provetta.

Fatta e ripetuta questa osservazione che dovea servire per termine di confronto, aggiungeva al mercurio $^1/_{20}$ del suo volume del metallo da amalgamare, e dopo aver più volte riscaldata e rimescolata fortemente la miscela e lasciatala raffreddare premunendomi contro l'eventuale ossidazione, ripeteva, colla provetta contenente l' amalgama, delle osservazioni analoghe a quelle fatte col mercurio puro. Preparava poscia un' altra amalgama aggiungendo alla precedente ancora un volume di metallo uguale ad $^1/_{20}$ od a $^2/_{20}$ del volume iniziale del mercurio, e con questa faceva delle altre osservazioni; proseguivo in questo modo finchè otteneva un amalgama tanto consistente da impedirmi la introduzione del termometro anche con moderato riscaldamento.

Terminata una serie di esperienze con un metallo, sostituiva all'ultima amalgama del mercurio puro in quantità eguale a quello introdotto in origine e ripeteva con esso la determinazione di confronto.

Con tal metodo studiai le amalgame di stagno, bismuto, piombo, cadmio, potassio e sodio, nonchè delle miscele

Digitized by Google

di mercurio e limatura di ferro fatte allo scopo di confrontare il comportamento delle amalgame con quello di semplici mescolanze di un metallo col mercurio.

Il calcolo delle esperienze lo effettuai col mezzo della formula (2) della precedente Memoria.

In questa formula figura il rapporto fra le quantità Q' e Q che rappresentano rispettivamente il calore assorbito nell'unità di tempo dalla provetta contenente l'amalgama e dalla provetta contenente il mercurio, giacchè, in tal caso, questo rapporto non è uguale all'unità avendo le amalgame un volume, e quindi una superficie esterna, alquanto maggiore del solo mercurio.

Questo rapporto $Q' : Q$ si può calcolare geometricamente giacchè esso è uguale al rapporto fra la superficie S' del cilindro occupato dall'amalgama e quella S occupata dal mercurio, e tali superficie si possono dedurre dai volumi noti del mercurio e delle amalgame e dal diametro della provetta.

Dopo aver eseguito il calcolo in questo modo, volli, per maggior sicurezza, determinare i detti rapporti anche esperimentalmente.

Ecco come si può riuscirvi: vogliasi determinare il rapporto $Q' : Q$ per una amalgama contenente il peso iniziale p di mercurio unito ad $\frac{n}{20}$ del suo volume di metallo. Dopo aver fatto col solito peso p di mercurio una determinazione di riscaldamento nel modo consueto, se ne faccia dopo aver aggiunto nella provetta un peso $p\frac{n}{20}$ di mercurio. In questa esperienza il mercurio nella provetta occuperà sensibilmente lo stesso volume dell' amalgama ad $\frac{n}{20}$ e quindi esso assorbirà, nell' unità di tempo, una quantità di calore, Q', uguale a quella che assorbirebbe detta amalgama alla stessa temperatura.

Digitized by Google

Si sieno in tal modo determinati i tempi t e t' impiegati dalla provetta a superare un certo intervallo di temperatura Δ T quando essa conteneva rispettivamente i pesi p e $p\left(1+\frac{n}{20}\right)$ di mercurio e sieno E ed E′ i rispettivi equivalenti in acqua sarà

$$\Delta T = \frac{Qt}{E} \qquad \Delta T = \frac{Q't'}{E'}$$

e quindi

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{t}{t'}\frac{E'}{E}.$$

Nei valori di E ed E′ è compreso, non solo l'equivalente del mercurio, ma anche quello della parte di provetta e di termometro in contatto con esso, ma quest'ultimo si può ammettere che aumenti in proporzione al primo essendo la provetta ed il termometro cilindrici quindi sarà

$$\frac{E'}{E} = \frac{p\left(1+\frac{n}{20}\right)}{p} = 1+\frac{n}{20}$$

e perciò

$$\frac{Q'}{Q} = \frac{t}{t'}\left(1+\frac{n}{20}\right)$$

Ripetendo in tal modo l'esperienza con pesi di mercurio crescenti successivamente di $^1/_{20}$ determinai esperimentalmente i valori di Q′ : Q da impiegarsi colle singole amalgame, ed ecco nella seguente tabella questi valori messi a confronto con quelli trovati col calcolo nel modo anzidetto.

$n =$	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Esperienza	1,02	1,07	1,10	1,12	1,16	1,22	1,24	—	1,32
Calcolo	1,033	1,066	1,099	1,132	1,165	1,198	1,231	1,264	1,297

Digitized by Google

Vista la concordanza di questi risultati ritenni pei valori di $Q' : Q$ quelli dedotti dal calcolo.

Riguardo agli altri valori contenuti nella formula (2) devo osservare che per calcolare i rapporti R, R_1, occorreva conoscere le durate normali, t, di riscaldamento della provetta col mercurio; queste venivano date direttamente dall'esperienza tranne che pel breve tratto di temperatura in cui avveniva la liquefazione del mercurio. I valori normali di t per questo tratto si deducevano facilmente dai precedenti e seguenti con una interpolazione grafica.

Per determinare, finalmente, il valore di E ricorsi alla formula (3) della detta Memoria applicandola ad una delle esperienze fatte col mercurio; sostituendo in essa a c il valore noto del calore di fusione del mercurio, se ne ricava il valore di E; in questo caso quella formula prende la forma

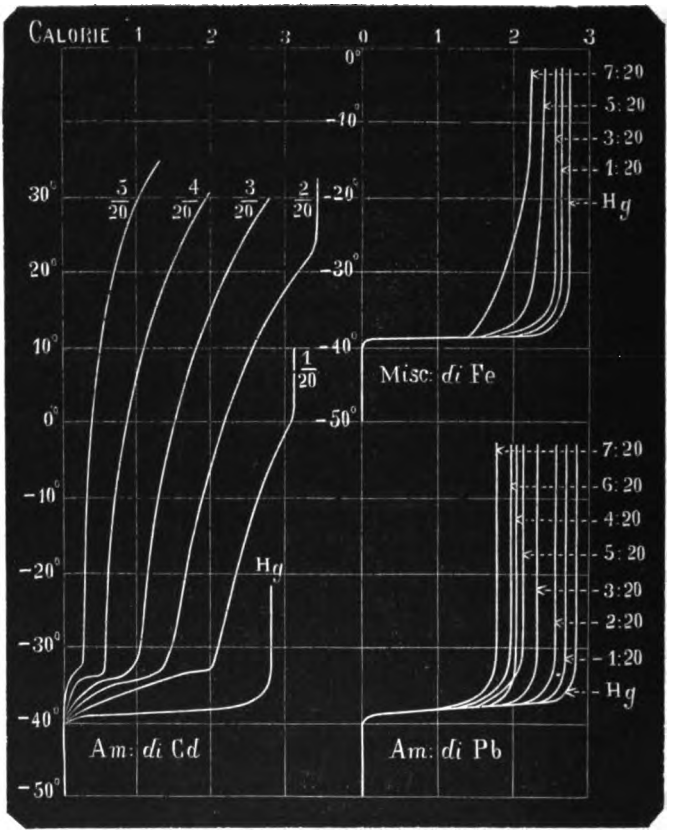
$$(R - 1)c = (R - 1)\frac{E}{p}\Delta T$$

giacchè il rapporto $R_1 = \frac{t''}{t}$ diventa eguale all'unità perchè t e t'' sono le durate normali di riscaldamento dello stesso mercurio.

Col mezzo di questa ultima formula calcolai altresì il calore di fusione del mercurio deducendolo dalle singole esperienze fatte con esso prima e dopo di ciascuna serie di amalgame. Naturalmente, stante il metodo seguito nella determinazione di E, questi valori nulla dicono riguardo al valore assoluto di esso calore di fusione, ma servono, come vedremo, ad istituire dei confronti fra le varie determinazioni.

Nelle figure seguenti sono rappresentati graficamente, col metodo seguito negli altri diagrammi, le somme successive dei valori medî di c, ottenuti, pei singoli intervalli di temperatura, tanto dalle esperienze colle amalgame, quanto da quelle col mercurio colle quali esse furono ri-

Digitized by Google

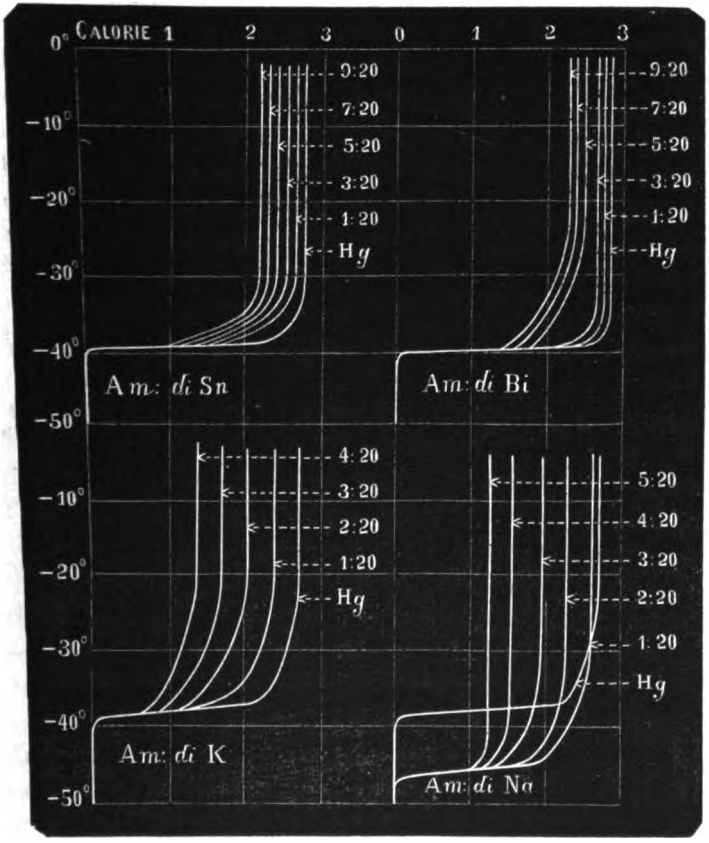


spettivamente confrontate; da tali diagrammi si rileva sia la quantità totale del calore di liquefazione assorbito durante il riscaldamento di un chilogramma della sostanza, come le quantità parziali di esso assorbite alle varie temperature.

Il primo fatto che cade sott'occhio esaminando questi diagrammi, è il carattere distinto che presentano i diagrammi delle amalgame di cadmio e di sodio rispetto a quelli degli altri metalli; infatti, mentre le amalgame di

Digitized by Google

amma di amalgama da — 50° a + 30°



piombo, stagno, bismuto e potassio presentano, come le miscele di ferro, un punto di fusione fisso, coincidente, entro i limiti di precisione degli esperimenti, con quello del mercurio puro, al qual punto esse compiono la massima parte della loro liquefazione, si vede invece che nelle amalgame di cadmio e di sodio basta l'introduzione di $^1/_{20}$ del volume di questi metalli per cambiare radicalmente il punto di solidificazione del mercurio contenutovi.

Digitized by Google

Tale cambiamento avviene però in modo ben diverso nelle due specie di amalgame.

Osserviamo anzitutto le amalgame di sodio: esse presentano, come quelle degli altri metalli, un punto fisso di fusione passando pel quale compiono gran parte della loro liquefazione, ma questo punto è, di circa 7°, inferiore alla temperatura di fusione del mercurio. Tali amalgame sarebbero quindi le sole, fra quelle da me studiate, che si comporterebbero come le leghe, aventi cioè un punto di fusione fisso, inferiore a quello dei metalli che le compongono; *l' amalgama stabile*, che si liquefà a — 46°, avrebbe, come indicano i diagrammi, una composizione molto prossima a quella dell' amalgama a $^5/_{20}$ di sodio in volume.

Si potrà per questo dire che le altre amalgame facciano eccezione alla legge delle leghe? Io credo di no: infatti noi sappiamo che nelle *leghe stabili* si solidificano contemporaneamente i due metalli perchè si trovano in proporzioni opportune per saturarsi a vicenda, e l' abbassamento della temperatura di fusione del più fusibile di essi è una funzione (che probabilmente non si allontana molto dalla proporzionalità) del peso dell' altro metallo in esso disciolto. Quindi i fatti ora osservati si possono spiegare ammettendo che, alla temperatura di — 39°, la quantità di sodio che può restar disciolta nel mercurio sia ancora abbastanza grande per abbassare sensibilmente la sua temperatura di fusione, mentre la quantità degli altri metalli disciolti a quella temperatura sarebbe nulla o tanto piccola da non rendere sensibile quell'abbassamento. Ciò che si liquefà al punto fisso sarebbe quindi, nel primo caso, un amalgama di sodio in proporzioni fisse, prossime, come si disse, alle proporzioni di $^5/_{20}$ in volume, e, nel caso delle altre amalgame, del mercurio puro o quasi tale.

Passiamo alle amalgame di cadmio. In queste vediamo che la fusione incomincia a temperatura un po' superiore al punto di fusione del mercurio, ma poi non prosegue,

Digitized by Google

come nelle altre amalgame, a temperatura sensibilmente costante, bensì la temperatura aumenta con certa rapidità mentre la fusione progredisce. Verso i — 34° vi è un punto in cui questo aumento di temperatura si arresta per un tempo che va rendendosi man mano più breve coll' aumentare della quantità di cadmio contenuto, finchè nell' amalgama a $^5/_{20}$ esso non è rappresentato che da un flesso nella curva rappresentativa del calore di fusione: al di sopra di questo punto la fusione prosegue ma con rapidità molto minore di prima e crescente coll' elevamento di temperatura. A pari temperatura, la rapidità della fusione è tanto minore quanto più concentrata è l' amalgama, e per conseguenza, la fusione si compie ad una temperatura che va rapidamente aumentando colla concentrazione. In queste esperienze non potei perciò assistere che alla fusione completa delle amalgame ad $^1/_{20}$ ed a $^2/_{20}$ nelle quali essa si compieva rispettivamente a + 3° ed a + 24°; nelle altre la fusione non si compiva che a temperature superiori a quella di 50° posseduta dall'ambiente di riscaldamento.

Questi fatti, che si rilevano dall' esame delle curve, confermano quanto si è trovato nella precedente Memoria per le amalgame di cadmio.

Così p. e. l'amalgama a $^5/_{20}$ ora studiata col riscaldamento, corrisponde in composizione all'amalgama II ($^4/_1$) studiata col raffreddamento e si vede che la grande quantità di calore di solidificazione da questa sviluppato al di sopra di 20° è realmente prodotta dal solidificarsi contemporaneo del cadmio e del mercurio giacchè viene poi a mancare quasi completamente nell' amalgama a $^5/_{20}$ l'arresto che presentano le altre amalgame presso il punto di fusione del mercurio.

L'arresto a — 34° sarà probabilmente dovuto alla fusione di una amalgama diluitissima in proporzioni definite la quale mancherebbe nelle amalgame più concentrate.

Digitized by Google

Esaminiamo ora il valore delle calorie di fusione assorbite dalle amalgame a bassa temperatura.

Nella seguente tabella sono registrate dette calorie riferite al chilogrammo di amalgama, quali risultarono sommando i valori di c calcolati secondo la formula (2) della Memoria precedente.

Calorie di fusione assorbite da 1 kilog. di amalgama da — 60° a + 40°

Volume del metallo mercurio	Hg puro	$\frac{1}{20}$	$\frac{2}{20}$	$\frac{3}{20}$	$\frac{4}{20}$	$\frac{5}{20}$	$\frac{6}{20}$	$\frac{7}{20}$	$\frac{8}{20}$	$\frac{9}{20}$
Miscele di ferro	2,75	2,69	—	2,59	—	2,44	—	2,26	—	—
Amalg. di stagno	2,76	2,64	—	2,53	—	2,40	—	2,32	—	2,19
» bismuto	2,87	2,79	—	2,73	—	2,52	—	2,40	—	2,35
» piombo	2,84	2,72	2,58	2,35	2,13	2,09	2,05	1,81	—	—
» potassio	2,70	2,39	1,99	1,68	1,34	—	—	—	—	—
» sodio	2,70	2,62	2,26	1,97	1,53	1,25	—	—	—	—
» cadmio (a)	2,82	2,12	1,59	1,02	0,58	0,29	—	—	—	—
» cadmio (b)		3,08	3,38	2,54	1,74	1,11	—	—	—	—
		totale		incompleto						

Nella prima colonna figurano le calorie di fusione del mercurio puro che risultano quale media del calcolo delle

Digitized by Google

due esperienze fatte immediatamente prima e dopo di ciascuna serie di amalgame. Questi valori servono, come già dissi, a confrontare gli altri valori della tabella ed a riconoscere i limiti degli errori dell'esperienza.

Al posto delle amalgame di cadmio figurano due valori; il valore (*a*) rappresenta le calorie assorbite finchè fu oltrepassato il punto d'arresto a — 29°; il valore (*b*) dovrebbe rappresentare il calore totale di liquefazione, ma questo, per quanto sopra dissi, non è completo che per le due prime amalgame.

Alla discussione di questi valori serve però meglio la tabella della pagina seguente, nella quale sono date le calorie di fusione sopradette ma riferite, non più ad 1 kilogr. di amalgama, ma a pesi tali di esse che contengano tutte 1 kilogr. di mercurio.

Questi nuovi valori, che si ottengono dai precedenti con un semplice calcolo, sono forse meglio di quelli atti a rappresentare i risultati diretti delle esperienze, inquantochè queste furono eseguite su amalgame aventi appunto lo stesso peso di mercurio.

Da quella tabella si rileva anzitutto che il metodo comporta una precisione discreta, poichè le miscele di ferro diedero un calore di fusione quasi identico a quello del mercurio puro.

Confrontando i valori relativi alle amalgame di stagno, bismuto e piombo con quelli contenuti nella prima colonna, si osserva in complesso, che il loro calore di fusione corrisponde sensibilmente a quello dovuto al mercurio in esse contenuto, e ciò è tanto più notevole inquantochè, l'amalgama più concentrata alla quale mi arrestai era sempre pressochè solida alla temperatura ordinaria.

Digitized by Google

Calorie di fusione di amalgame contenenti 1 kilog. di mercurio

Volume del metallo mercurio	Hg puro	1/20	2/20	3/20	4/20	5/20	6/20	7/20	8/20	9/20
Miscele di ferro	2,75	2,77	—	2,82	—	2,78	—	2,71	—	—
Amalg. di stagno	2,76	2,72	—	2,73	—	2,71	—	2,76	—	2,71
» bismuto	2,87	2,90	—	3,03	—	2,97	—	3,00	—	3,12
» piombo	2,84	2,82	2,79	2,65	2,49	2,53	2,56	2,34	—	—
» potassio	2,70	2,40	2,00	1,70	1,35	—	—	—	—	—
» sodio	2,70	2,63	2,27	1,99	1,55	1,28	—	—	—	—
» cadmio (a)	2,82	2,18	1,69	1,11	0,65	0,33	—	—	—	—
» cadmio (b)		3,17	3,58	2,76	1,97	1,29	—	—	—	—
		totale		incompleto						

Nelle amalgame di stagno questa corrispondenza è perfetta, si può quindi ammettere che in esse si liquefaccia da solo tutto il mercurio che contengono; altrettanto può dirsi delle amalgame di bismuto, giacchè il leggero aumento che presenta colla concentrazione il loro calore di fusione, aumento che supera di poco gli errori di osservazione, si può giustificare quando si pensi alla molto imperfetta conduttività termica del bismuto, per la quale esso deve ral-

Digitized by Google

lentare la trasmissione del calore nel mercurio con cui è mescolato, il che, pel principio stesso del metodo, conduce ad un apparente aumento del calore di fusione.

All'opposto, nelle amalgame di piombo tali calorie di fusione decrescono leggermente coll'aumentare della concentrazione; per queste quindi si può ritenere che il piombo nel solidificarsi si unisca ad una piccola quantità di mercurio, e ciò sarebbe confermato del fatto che, a parità di composizione volumetrica, le amalgame di piombo sono alquanto più compatte delle corrispondenti di stagno e di bismuto; colle prime, infatti, dovetti arrestarmi all'amalgama a $^7/_{20}$ mentre colle altre potei esperimentare coll' amalgama a $^9/_{20}$ in volume.

La diminuzione del calore di fusione coll'aumento della concentrazione, che nelle amalgame di piombo è appena accennato, si fa marcatissimo nelle amalgame di potassio, di sodio e di cadmio (*a*); si vede quindi che nella parte solida di queste amalgame si trova una grande parte del mercurio introdotto allegato ai singoli metalli.

In questi fatti vediamo in massima la conferma di quanto è stato trovato nella precedente Memoria col metodo del raffreddamento per le amalgame di stagno, piombo e cadmio. Solo è da osservarsi che le amalgame di piombo, in corrispondenza a quanto fu ora trovato per esse col riscaldamento, avrebbero dovuto manifestare col raffreddamento un leggero eccesso del loro calore di fusione rispetto a quello dovuto al piombo in esse contenuto; ma convien notare che per calcolare quest'ultimo, si adottò il valore dato dal Person il quale, molto probabilmente, è più grande del vero, ragion per cui questo debole eccesso riesce sensibile per le prime amalgame ma resta mascherato per quelle più ricche di piombo.

Il metodo seguito nei ragionamenti precedenti si fonda sull' ipotesi che la fusione completa di una amalgama esiga una quantità di calore uguale alla somma di quelle necessarie alla fusione dei singoli componenti. Ciò si può

Digitized by Google

verificare per le due prime amalgame di cadmio osservando i valori esposti alla riga (*b*) dell'ultima tabella per le loro calorie totali di fusione.

Queste due amalgame, infatti, contengono rispettivamente, per ogni chilogr. di mercurio, 31 gr. e 62 gr. di cadmio per fondere i quali occorrono 0,42 e 0,84 calorie, e queste aggiunte alle 2,82 necessarie per la fusione del mercurio, danno rispettivamente un totale di 3,24 e 3,66 calorie, valori molto prossimi a quelli osservati.

Abbiamo sopra veduto che il potassio ed il sodio formano delle amalgame nelle quali avviene la solidificazione contemporanea del mercurio e del metallo in esso disciolto; resterebbe a sapere se esse formano col mercurio delle vere amalgame in proporzioni fisse, e quindi con punto di fusione stabile, o se, come il cadmio, formano delle amalgame in proporzioni continuamente variabili colla temperatura.

Per decidere possibilmente la questione osservai il raffreddamento a partire da 250° di alcune amalgame di sodio e di potassio anche più concentrate di quelle sopra studiate, essendo alcune di esse già ben solide alla temperatura ordinaria.

Le amalgame di sodio, dopo esser discese alquanto al di sotto di 155°, si riscaldavano spontaneamente tendendo a raggiungere detta temperatura, e, cessato tale riscaldamento, si raffreddavano alquanto più lentamente di prima: altrettanto si osservava nelle amalgame di potassio dopo che avevano oltrepassata la temperatura di 74°. Questi fenomeni di soprafusione indicano che in queste amalgame se ne trova, in quantità notevole, una, in proporzioni definite, che si fonde rispettivamente a dette temperature, però, siccome tanto al di sopra che al di sotto di quelle temperature la solidificazione dell'amalgama incomincia e continua, il che viene indicato dalle rispettive velocità di raf-

Digitized by Google

freddamento, è da ammettersi che i detti metalli non formino un'unica amalgama in proporzioni fisse ma che ne formino parecchie in proporzioni differenti, una delle quali, quella cioè che si fonde al punto fisso, si troverebbe in maggior proporzione delle altre. Questo fatto sembra l'analogo di quello già osservato nelle amalgame di cadmio le quali presentano un punto di arresto a — 34°.

Il modo analogo di comportarsi delle amalgame di sodio potassio e cadmio, si manifesta anche in ciò che esse nel formarsi sviluppano calore mentre nella formazione delle altre amalgame si ha raffreddamento. Per le amalgame di sodio e di potassio questo fatto è ben noto; per provare se esso si verifica anche colle amalgame di cadmio, mescolai, seguendo un metodo già da me adottato in una precedente ricerca (1), del cadmio liquido con del mercurio ad egual temperatura ed in differenti proporzioni, e riscontrai, all'atto della mescolanza, un forte aumento di temperatura che raggiunse un maximum di 60°,2 quando si mescolarono gr. 151,03 di cadmio con 237,2 di mercurio rappresentanti volumi eguali dei due metalli. Dagli aumenti di temperatura avuti nelle singole esperienze, calcolai i valori qui sotto indicati:

Calorie (grammi) sviluppate mescolando a 330°
1 gr. di cadmio con pesi differenti di mercurio

Grammi di mercurio	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	3,00	4,00	5,00
Calorie	2,38	4,32	5,94	7,05	7,79	8,20	8,52	8,79	9,50	9,94	10,20

(1) Mazzotto. — *Sui fenomeni termici che accompagnano la formazione delle leghe.* — (Rendiconti del R. Istituto Lombardo Vol. XVIII, — 1885.

Digitized by Google

Questi valori sono crescenti, e non sono in proporzione ai pesi del mercurio, per cui si può conchiudere che il cadmio non tende a fare col mercurio un amalgama in proporzioni fisse, e ciò corrisponde a quanto sopra si è trovato in altro modo.

Dal complesso dei fatti rilevati dalle esperienze eseguite tanto col metodo del raffreddamento che con quello del riscaldamento, ed ammettendo le reciprocità dei fenomeni di fusione e di solidificazione, si può venire alle seguenti conclusioni:

Le amalgame possono, come le leghe, considerarsi quali soluzioni di un metallo nel mercurio. Al raffreddarsi di una amalgama arriva una temperatura in cui la soluzione diventa satura ed allora incomincia la solidificazione del metallo o da solo, od insieme ad una quantità più o meno grande del solvente; il primo caso avviene colle amalgame di stagno e di bismuto e queste le diremo amalgame della I. categoria; il secondo con quelle di cadmio, di potassio e di sodio che diremo amalgame della II. categoria; le amalgame di piombo costituirebbero come l'anello di congiunzione fra le due categorie di amalgame, essendo molto piccola la quantità di mercurio che il piombo trae con sè nella solidificazione.

Le amalgame della II categoria, quelle cioè in cui il metallo disciolto si solidifica insieme ad una parte del mercurio, non formano però con esso un unica amalgama solida in proporzioni fisse, ma bensì una sequela di amalgame in proporzioni diverse che si fondono a temperature tanto più basse quanto maggiore è la quantità del mercurio che contengono. Una di tali amalgame si trova, però in quantità maggiore delle altre ed al suo punto di fusione, che per l'amalgama di sodio è a 155°, per quella di potassio a 74°, per quella di cadmio a — 34°, il loro raffreddamento si arresta per breve tempo o si rallenta sensibilmente.

Digitized by Google

Durante questo primo stadio della solidificazione, il quale cessa quando il metallo disciolto è totalmente solidificato, la quantità di calore che si svolge pel solo fatto del cambiamento di stato, è, nelle leghe della I. categoria, uguale a quello dovuto alla solidificazione di tutto il metallo disciolto, ed in quelle della II è ad esso superiore, e probabilmente lo supera delle quantità di calore necessario alla fusione del mercurio solidificatosi insieme all'altro metallo.

Se il raffreddamento di una amalgama si protrae oltre al punto di solificazione del mercurio, le amalgame di I. categoria, alle quali, fatte le debite restrizioni, si possono aggiungere anche quelle di piombo, arrivano a quel punto conservando ancor liquido tutto o quasi tutto il mercurio che contenevano in origine; invece quelle della II. categoria vi arrivano tanto più depauperate di mercurio ancora liquido quanto maggiore è in esse la quantità dell' altro metallo; in corrispondenza a ciò, le prime sviluppano nel solidificarsi presso quel punto tanto calore quanto ne svilupperebbe, solidificandosi, tutto il mercurio che contenevano in origine, le altre invece ne sviluppano una quantità che va rapidamente diminuendo colla concentrazione fino a rendersi nulla per quelle amalgame che arrivano a quel punto affatto prive di mercurio liquido.

Il punto nel quale avviene questa solidificazione finale non lo trovai sensibilmente inferiore al punto di solidificazione del mercurio che nelle amalgame di sodio nelle quali esso si presentò a — 46°. E siccome tale abbassamento deve essere pressochè in proporzione della quantità di metalli che a quella temperatura sono tuttora disciolti nel mercurio, si può conchiudere che, dei metalli da me studiati, solo il sodio si discioglie in quantità sensibile nel mercurio al punto di solidificazione.

Paragonando il modo di comportarsi delle amalgame con quello delle leghe fusibili, vediamo che essi sono analoghi, ma non identici; le divergenze però, sono attribuibili,

Digitized by Google

non ad una essenziale differenza fra le due classi di corpi, ma all'essere il punto di solidificazione del mercurio molto basso in confronto di quello degli ordinari metalli. Di fatti anche le amalgame presentano, come le leghe, nel raffreddarsi, i quattro stadi di cui abbiamo parlato al principio della precedente Memoria; se non che, durante il secondo stadio alcune di esse depositano del metallo puro o quasi tale (amalgame di stagno, bismuto e piombo) ed altre delle amalgame solide di composizione variabile (amalgame di sodio, potassio e cadmio).

L'arresto del III. stadio non avviene, come nelle leghe a temperatura inferiore a quella di solidificazione dei due metalli che nelle amalgame di sodio; nelle altre esso avviene invece sensibilmente al punto stesso di solidificazione del mercurio, ma ciò, come vedemmo, non è che una conseguenza della poca o nulla solubilità degli altri metalli nel mercurio al punto di solidificazione, per cui essi non possono, come fa il sodio, abbassare sensibilmente il punto di solidificazione del loro solvente. Ciò che si solidifica al detto punto fisso di fusione, sarebbe: nelle amalgame di sodio, una miscela di sodio e mercurio presso a poco nelle proporzioni 5:20 in volume, che verrebbe a costituire la sola *amalgama stabile* da me trovata, e nelle altre amalgame del mercurio puro o quasi tale.

Finalmente questo arresto del III. stadio può mancare nelle amalgame nelle quali avviene la solidificazione contemporanea dei due metalli, quando la quantità di mercurio in esse esistente è tanto piccola da esaurirsi prima che esso raggiunga la sua temperatura ordinaria di solidificazione, del qual caso ci offrono un esempio manifesto i diagrammi sopra riportati riferentisi alle amalgame di cadmio.

Digitized by Google

APPENDICE

Lo Schütz nella pubblicazione citata nella precedente Memoria, discutendo i risultati ottenuti nelle determinazioni dei calori specifici di amalgame di Sn, Pb, Zn, Na e K da — 80 a + 100° ha riconosciuto che molte di esse presentano un considerevole aumento nel calore specifico medio quando la loro temperatura è discesa al di sotto di — 40°, e ne argui, in accordo con quanto io stesso rilevai, in altro modo che a quella temperatura si solidifichi del mercurio.

Nelle amalgame di piombo trovò egli pure, che le calorie assorbite a — 40° erano deficienti rispetto a quelle che sarebbero state assorbite nel caso che tutto il mercurio contenuto nell' amalgama si fosse totalmente fuso in quel punto; dalla differenza dei due valori calcola che la quantità di mercurio è circa $^1/_3$ del peso del piombo contenuto nella stessa amalgama, e da ciò conchiude che il piombo e mercurio formino una combinazione nelle proporzioni $Pb_6\ Hg_2$. Io osservo che questa amalgama ha una composizione molto prossima a quella di 1 Vol. di Hg e 4 Vol. di Pb, da me studiata col raffreddamento, e che la corrispondente curva delle calorie di fusione (VII nei diagrammi) non presenta alcun punto di fusione fisso; ritengo quindi che non si tratti di una vera combinazione chimica, e neppure di una *amalgama stabile*, ma che anche le amalgame di piombo sieno soggette alle leggi sopra trovate per le altre amalgame.

Le due amalgame di sodio studiate dallo Schütz erano molto più ricche di sodio di quelle da me studiate e quindi l'A. non riconobbe la costanza del loro punto di fusione al di sotto di — 40° da me riconosciuto nelle amal-

Digitized by Google

game di sodio molto diluite; però nei diagrammi dati dallo Schütz rappresentanti le velocità di raffreddamento e di riscaldamento della più diluita delle due amalgame di sodio da lui studiate, si osserva un flesso al di sotto di — 40° il quale indica che in quel punto si solificava quel po' di *amalgama stabile* che essa poteva contenere.

Le amalgame di cadmio e quelle di bismuto non furono studiate dallo Schütz e non posso quindi istituire confronti fra i risultati; invece egli studiò le amalgame di zinco che non furono da me studiate.

Dai diagrammi dati dallo Schütz per le velocità di riscaldamento e di raffreddamento dell'amalgama $Zn_3 Hg_5$ si rileva che essa si solidifica in buona parte ad un punto fisso al di sotto di — 40°. Io credo che questo fatto riveli che le amalgame di zinco si devono mettere nella categoria di quelle di sodio, cioè di quelle amalgame che contenendo anche al punto di solidificazione del mercurio una certa quantità di metallo disciolto formano un'*amalgama stabile* avente una temperatura di fusione inferiore a quella del mercurio, e quindi paragonabile ai così detti *crioidrati* delle soluzioni saline.

Dal Gabinetto di Fisica del R. Istituto Tecnico di Torino
Giugno 1893.

Digitized by Google

ELEMENTI DELL'ORBITA ED EFFEMERIDE

DEL PIANETA 1893 A

E CONFRONTO COLLE OSSERVAZIONI

DI

ANTONIO ABETTI

SOCIO CORRISPONDENTE

Colla mia prima osservazione (24 genn.) del pianeta (1) *1893 A*, coll'ultima (18 maggio) e con quella di mezzo (22 marzo), ho calcolato gli elementi dell' orbita qui sotto riportati. Poscia calcolata l'effemeride (2) rigorosa come nel quadro I, confrontai con essa tutte le mie osservazioni (3), più un'osservazione fatta da Luther a Düsseldorf (4) ed una da Millosevich a Roma (5), ottenendo le differenze che si trovano esposte nel quadro II intestato Confronto (6).

Elementi del Pianeta 1893 A

Epoca 1893 Gennaio 24, 5 t. m. Berlino

$$\left.\begin{array}{rl} M = & 341^\circ\ 24'\ 22''.9 \\ \omega = & 4\ \ 23\ \ 54\ .1 \\ \Omega = & 140\ \ 36\ \ 44\ .1 \\ i = & 18\ \ 22\ \ 11\ .6 \end{array}\right\}\text{Eq. m. 1893,0}$$

$$\begin{array}{rl} \varphi = & 6\ \ 28\ \ 7\ .4 \\ \mu = & 758''.7914 \\ \log a = & 0.4465895 \end{array}$$

Digitized by Google

NOTE

(1) Il primo scoperto in quest'anno da Charlois a Nizza il 17 Gennaio.

(2) L'obliquità media dell'eclittica al 0 genn., cioè 23° 27′ 11″.36 occorsa nel calcolo dell'orbita, le coordinate rettangolari del sole occorse nel calcolo dell' effemeride, e le costanti f. g. G. occorse per la riduzione all' equinozio vero della data, furono prese dal Berl. Astr. Jahrbuch für 1893.

Per farsi un' idea dell'ammontare della riduzione all'equinozio vero della data metto qui i tre valori seguenti;

	$f + g \operatorname{sen}(G + \alpha) \operatorname{tg} \delta$	$g \cos(G + \alpha)$
Genn. 16	− 5″.2	+ 7″.4
Marzo 21	+ 4 .2	+ 7 .1
Maggio 18	+ 13 .1	+ 2 .9

(3) Che sono 29, avvertito però di contare come una la posizione di una sera sebbene, in generale, sia il medio di due posizioni date da due stelle.

(4) Astr. Nachr. vol. 132 pag. 63.

(5) Idem pag. 79.

(6) Dove sono date anche separate le differenze relative alle due stelle.

Digitized by Google

QUADRO I.

Effemeride per 12ʰ t. m. Berlino

1893		Ascen. retta		Declinazione		log Δ	T di Aber.
		h m s	s	° ′ ″	′ ″		m s
Genn.	16	8 10 35.87	−51.63	+ 9 10 32.4	+ 9 58.5	0.186163	12 44
	17	9 44.24	51.90	9 20 30.9	10 7.2	0.185606	44
	18	8 52.34	52.09	9 30 38.1	10 15.2	0.185131	43
	19	8 0.25	52.21	9 40 53.3	10 22.8	0.184739	42
♑	20	7 8.04	52.24	9 51 16.1	10 29.8	0.184429	41
	21	6 15.80	52.20	10 1 45.9	10 36.4	0.184201	41
	22	5 23.60	52.09	10 12 22.3	10 42.3	0.184056	41
	23	4 31.51	51.90	10 23 4.6	10 47.8	0.183992	40
	24	3 39.61	51.65	10 33 52.4	10 52.7	0 184011	40
	25	2 47.96	51.31	10 44 45.1	10 57.2	0.184112	40
	26	1 56.65	50.92	10 55 42 3	11 1.1	0.184295	41
	27	1 5.73	50.44	11 6 43.4	11 4 3	0.184599	41
	28	8 0 15.29	49.91	11 17 47.7	11 7.2	0.184904	42
	29	7 59 25.38	49.30	11 28 54.9	11 9.6	0.186329	43
	30	58 36.08	48.64	11 40 4.5	11 11 3	0.185834	44
	31	57 47.44	47.90	11 51 15 8	11 12.7	0.186417	45
Febb.	1	56 59.54	47.11	12 2 28.5	11 13.5	0.187078	46
	2	56 12.43	46.26	12 13 42.0	11 13.6	0.187817	47
	3	55 26.17	45.33	12 24 55.6	11 13.6	0.188632	48
	4	54 40.84	44.36	12 36 9.2	11 13.1	0.189521	50
	5	53 56.48	43.30	12 47 22.3	11 11.9	0.190484	52
	6	53 13.18	42.23	12 58 34.2	11 10.3	0,191519	54
	7	52 30.95	41.09	13 9 44.5	11 8.3	0.192629	56
	8	51 49.86	39.89	13 20 52.8	11 5.9	0.193806	12 58
	9	51 9.97	38.62	13 31 58.7	11 3.1	0.195054	13 0
	10	50 31.35	37.31	13 43 1.8	10 59 8	0.196369	2
	11	49 54.04	35.97	13 54 1.6	10 56.1	0.197750	5
	12	49 18.07	34.56	14 4 57.7	10 52.2	0.199194	8
	13	48 43.51	−33.10	14 15 49.9	+ 10 47.7	0.200702	10
	14	48 10.41		+ 14 26 37.6		0.202270	13

Digitized by Google

1893	Ascen. retta		Declinazione		log Δ	T di Aber.
	h m s	s	° ′ ″	′ ″		m s
Febb. 14	7 48 10.41	−31.62	+14 26 37.6	+10 42.9	0.202270	13 13
15	47 38.79	30.11	14 37 20.5	10 37.7	0.203898	16
16	47 8.68	28.54	14 47 58.2	10 32.3	0.205583	19
17	46 40.14	26.91	14 58 30.5	10 26.5	0.207324	22
18	46 13.23	25.29	15 8 57.0	10 20.4	0.209118	26
19	45 47.94	23.65	15 19 17.4	10 14.0	0.210965	29
20	45 24.29	21.98	15 29 31.4	10 7.4	0.212861	33
21	45 2.31	20.26	15 39 38.8	10 0.4	0.214805	36
22	44 42.05	18.53	15 49 39.2	9 53.2	0.216796	40
23	44 23.52	16.80	15 59 32.4	9 56.0	0.218830	44
24	44 6.72	15.05	16 9 18.4	9 38.4	0.220907	48
25	43 51.67	13.26	16 18 56.8	9 30.6	0.223024	52
26	43 38.41	11.46	16 28 27.4	9 22.9	0.225180	13 56
27	43 26.95	9.69	16 37 50.3	9 14.9	0.227371	14 0
28	43 17.26	7.92	16 47 5.2	9 6.7	0.229597	4
Marzo 1	43 9.34	6.14	16 56 11.9	8 58.3	0.231855	9
2	43 3.20	4.35	17 5 10.2	8 50.0	0.234143	14
3	42 58.85	2.57	17 14 0.2	8 41.4	0.236463	18
4	42 56.28	−0.80	17 22 41.6	8 32.7	0.238811	23
5	42 55.48	+1.00	17 31 14.3	8 24.1	0.241185	27
6	42 56.48	2.81	17 39 38.4	8 15.3	0.243584	32
7	42 59.29	4.57	17 47 53.7	8 6.5	0.246008	37
8	43 3.86	6.34	17 56 0.2	7 57.5	0.248454	42
9	43 10.20	8.12	18 3 57.7	7 48.6	0.250920	47
10	43 18.32	9.89	18 11 46.3	7 39.6	0.253405	53
11	43 28.21	11.65	18 19 25.9	7 30.4	0.255908	14 58
12	43 39.86	13.42	18 26 56.3	7 21.4	0.258428	15 3
13	43 53.28	15.15	18 34 17.7	7 12.2	0.260962	8
14	44 8.43	16.90	18 41 29.9	7 3.1	0.263511	14
15	44 25.33	18.61	18 48 33.0	6 53.8	0.266072	19
16	44 43.94	+20.32	18 55 26.8	+6 44.6	0.268644	24
17	45 4.26		+19 2 11.4		0.271225	29

Digitized by Google

1893	Ascen. retta		Declinazione		log Δ	T. di Aber.
	h m s	s	° ′ ″	′ ″		m s
Marzo 17	7 45 4·26	+ 22.03	+ 19 2 11.4	+ 6 35.3	0.271225	15 29
18	45 26.29	23.71	19 8 46,7	6 26.1	0.273816	34
19	45 50.00	25.38	19 15 12.8	6 16.9	0.276413	40
20	46 15.38	27.02	19 21 29.7	6 7.6	0.279018	46
21	46 42.40	28.66	19 27 37.3	5 58.4	0,281626	51
22	47 11.06	30.27	19 33 35.7	5 49.2	0.284239	15 57
23	47 41.33	31.86	19 39 24.9	5 40.0	0.286855	16 3
24	48 13.19	33.44	19 45 4.9	5 30.8	0.289472	9
25	48 46.63	34.98	19 50 35.7	5 21.7	0.292089	15
26	49 21.61	36.49	19 55 57.4	5 12.4	0.294706	21
27	49 58.09	38.01	20 1 9.8	5 3.4	0.297322	27
28	50 36.10	39.51	20 6 13.2	4 54.3	0,299938	33
29	51 15.61	40.96	20 11 7.5	4 45.3	0.302552	38
30	51 56.57	42.36	20 15 52.8	4 36.4	0.305161	44
31	52 38.93	43.80	20 20 29.2	4 27.5	0.307766	50
Aprile 1	53 22.73	45.18	20 24 56.7	4 18.6	0.310367	16 57
2	54 7.91	46.55	20 29 15.3	4 9.8	0.312963	17 3
3	54 54.46	47.91	20 33 25.1	4 0.9	0.315554	9
4	55 42.37	49.24	20 37 26.0	3 52.2	0.318138	16
5	56 31.61	50.54	20 41 18.2	3 43.4	0.320715	22
6	57 22.15	51.82	20 45 1.6	3 34.7	0.323286	28
7	58 13.97	53.10	20 48 36.3	3 26.0	0.325848	34
8	7 59 7.07	54.37	20 52 2.3	3 17.4	0.328402	40
9	8 0 1.44	55.60	20 55 19.7	3 8.8	0.330948	47
10	0 57.04	56.80	20 58 28.5	3 0.3	0.333483	53
11	1 53.84	57.99	21 1 28.8	2 51.7	0.336008	17 59
12	2 51.83	59.18	21 4 20.5	2 43.1	0.338524	18 6
13	3 51.01	60 33	21 7 3.6	2 34.7	0.341030	12
14	4 51.34	61.46	21 9 38.3	2 26.4	0.343527	18
15	5 52.80	62.58	21 12 4.7	2 18.0	0.346011	24
16	6 55.38	63.67	21 14 22.7	2 9.6	0.348482	30
17	7 59.05		+ 21 16 32.3		0.350941	37

Digitized by Google

seg. QUADRO I.

1893	Ascen. retta		Declinazione		log Δ	T. di Aber.
	h m s	s	° ′ ″	′ ″		m s
Aprile 17	8 7 59.05	+64.74	+21 16 32.3	+ 2 1.2	0.350941	18 37
18	9 3.79	65.81	21 18 33.5	1 53.0	0.353388	43
19	10 9.60	66.84	21 20 26.5	1 44.9	0.355822	49
20	11 16.44	67.85	21 22 11.4	1 36.8	0.358242	18 56
21	12 24.29	68.83	21 23 48.2	1 28.7	0.350649	19 2
22	13 33.12	69.79	21 25 16.9	1 20.7	0.363042	8
23	14 42.91	70.75	21 26 37.6	1 12.6	0.365421	14
24	15 53.66	71.67	21 27 50.2	1 4.6	0.367785	20
25	17 5.33	72.57	21 28 54.8	0 56.8	0.370134	27
26	18 17.90	73.45	21 29 51.6	0 49.0	0.372469	33
27	19 31.35	74.31	21 30 40.6	0 41.2	0.374789	39
28	20 45.66	75.16	21 31 21.8	0 33.4	0.377094	46
29	22 0.81	75 99	21 31 55.2	0 25.8	0.379384	52
30	23 16.80	76.80	21 32 21.0	0 18.1	0.381659	19 58
Maggio 1	24 33.60	77.59	21 32 39.1	0 10.6	0 386918	20 4
2	25 51.19	78.36	21 32 49.7	+ 0 3.0	0.386163	10
3	27 9.55	79.12	21 32 52.7	— 0 4.5	0.388392	16
4	28 28.67	79.87	21 32 48.2	0 12.0	0.390606	23
5	29 48.54	80.59	21 32 36.2	0 19.3	0.392804	29
6	31 9.13	81 31	21 32 16.9	0 26.7	0.394986	36
7	32 30.44	82.01	21 31 50.2	0 34.1	0.397152	42
8	33 52.45	82.70	21 31 16.4	0 41.4	0.399303	48
9	35 15.15	83.37	21 30 34.7	0 48.7	0.401438	20 54
10	36 38.52	84.03	21 29 46.0	0 55.9	0.403557	21 0
11	38 2.55	84.67	21 28 50.1	0 63.0	0.405660	6
12	39 27.22	85.31	21 27 47.1	1 10.2	0.407747	13
13	40 52.53	85.93	21 26 36.9	1 17.2	0.409817	19
14	42 18.46	86.52	21 25 19.7	1 24.3	0.411871	25
15	43 44.98	87.11	21 23 55.4	1 31.4	0.413910	31
16	45 12.09	87 67	21 22 24.0	1 38.3	0.415932	37
17	46 39.76	88.23	21 20 45.7	1 45 2	0.417937	43
18	48 7.99	88.79	21 19 0.5	— 1 52 0	0.419925	49
19	49 36.78		+21 17 8.5		0.421896	21 55

Digitized by Google

QUADRO II.

Confronto

N.	1893		T. m. Berl. meno T. aber.	Osservaz.-Effemer. Δ α		Δ δ	
			h m s	s	s	′	″
1	Genn.	24	10 2 18	+ 0.31	− 0.03	− 2.1	+ 0.2
		24	10 2 18	− 0.38		+ 2.4	
2		26	9 48 27	− 0.83	− 0.62	+ 4.8	+ 3.8
		26	9 48 27	− 0.40		+ 2.8	
3		27	8 42 19	− 1 08	− 0.87	− 0.6	− 3.8
		27	8 42 19	− 0.66		− 7.0	
4	Febb.	6	10 29 52	− 0.21	− 0.20	− 3.5	− 3.3
		6	10 29 52	− 0.20		− 3.0	
5		9	8 31 53	+ 0.31	+ 0.24	− 1.1	− 1.7
		9	8 31 53	+ 0.16		− 2.4	
6		10	10 44 32	− 0.35	− 0.17	− 3.2	− 3.7
		10	10 44 32	+ 0.01		− 4.2	
7		11	9 7 57	− 0.15	− 0.30	− 1.8	− 1.0
		11	9 7 57	− 0.46		− 0.3	
8		14	8 21 38		+ 0.48		+ 1.4
9		15	9 34 26	+ 0.03	0.00	+ 1.1	− 0.7
		15	9 34 26	− 0.02		− 2.4	
10		16	8 57 1	− 0.30	− 0.27	+ 0 9	− 0.8
		16	8 57 1	− 0.24		− 2.4	
11		19	11 2 10	− 0.26	− 0.23	− 3.1	− 2.6
		19	11 2 10	− 0 19		− 2.0	
12	Marzo	11	11 5 59	+ 0.03	− 0.16	− 2.1	− 0.8
		11	11 5 59	− 0.35		+ 0.5	
13		12	8 19 26	− 0.05	− 0 26	− 0.6	+ 0.2
		12	8 19 26	− 0 46		+ 1 0	
14		19	12 2 10		− 0.21		+ 4.5
15		20	11 26 15		+ 0 09		+ 2.5
16		21	9 38 59	+ 0.38	+ 0.18	− 2.1	− 0.3
		21	9 38 59	− 0.03		+ 1.5	

Digitized by Google

seg. QUADRO II.

N.	1893	T. m. Berl. meno T. aber.	Osservaz.–Effemer. Δα		Δδ	
		h m s	s	s	′	″
17	Marzo 22	9 40 31	+ 0.18	− 0.05	− 1.5	+ 0.2
	22	9 40 31	− 0.28		+ 1.8	
18	23	9 11 1	+ 0.15	− 0.10	+ 8.0	+ 9.7
	23	9 11 1	− 0.35		+ 11.4	
19	Aprile 10	11 1 22	− 0.47	− 0.50	+ 4.3	+ 5.2
	10	11 1 22	− 0.54		+ 6.0	
20	11	9 3 25	− 0.62	− 0.61	+ 3.3	+ 3.3
	11	9 3 25	− 0.60		+ 3.2	
21	12	9 16 3	− 0.73	− 0.66	+ 2.1	+ 1.9
	12	9 16 3	− 0.59		+ 1.7	
22	15	10 20 15	− 0.62	− 0.60	− 6.5	− 3.8
	15	10 20 15	− 0.58		− 1.0	
23	18	10 25 2		− 0.29		+ 2.7
24	19	9 44 56		− 0.12		+ 2.6
25	Maggio 13	10 43 55	− 0.13	− 0.21	+ 19.9	(+ 19.9)
	13	10 43 55	− 0.29			
26	14	9 48 17		− 0.09		+ 12.8
27	15	9 56 0	− 0.17	− 0.13	+ 5.1	+ 6.4
	15	9 56 0	− 0.08		+ 7.6	
28	16	9 4 38		− 0.07		+ 4.4
29	18	9 31 53	+ 0.01	0.00	− 0.3	0.0
	18	9 31 53	− 0.02		+ 0.3	
		DÜSSELDORF				
	Genn. 19	11 10 5		− 0.97		− 1.5
		ROMA				
	20	6 50 28		− 0.32		+ 2.1

Digitized by Google

AGGIUNTA (*)

Confronto di tutte le osservazioni fatte da Millosevich a Roma.
Vedi *Astr. Nachr.*, numeri 3183-84 (vol. 133).

1893		T. m. Berl. — T. Aber.	Δα	Δδ
		h m s	s	″
Gennaio	20	6 50 28	— 0 32	+ 2.1
»	24	6 43 0	+ 0.01	— 0.4
»	31	6 31 34	— 0,49	— 0.5
Febbraio	2	10 30 35	— 0.46	+ 1.0
»	11	6 42 18	— 0.32	— 2.0
Marzo	1	9 23 43	— 0.27	— 3.6
»	21	9 8 47	— 0.15	— 0.1
Aprile	22	9 5 40	— 0.27	+ 7.0
Maggio	5	9 10 26	— 0.68	+ 3.6
Giugno	9	8 32 26	+ 0.33	+ 5.6
»	30	8 50 49	+ 0.19	+ 5.0

Avendo calcolato per le due ultime date,
le coordinate, le variazioni diurne, e le distanze seguenti:

		h m s	s	° ′ ″	″	
Giugno	9	9 22 23.33	+ 97.44	+ 20 13 9.3	— 246.6	0.459465
»	30	9 57 23.97	+102.05	+ 18 27 10.7	— 354.7	0.489917

(*) In corso di stampa.

Digitized by Google

SU ALCUNE ESPRESSIONI DEI RAPPORTI n_1 ED n_3

PROPOSTE PER LA SECONDA APPROSSIMAZIONE

NEL CALCOLO DI UN' ORBITA ELLITTICA SU TRE OSSERVAZIONI

Nota

DEL DOTT. ANTONIO MARIA ANTONIAZZI

J. Willard Gibbs professore di fisica matematica nella Yale University a New Haven (Connecticut S. U.) pubblicò nel 1889 una memoria (l'undecima del vol. IV delle Memoirs of the National Academy of Sciences di Washington) col titolo: *On the determination of elliptic orbits from three complete Observations*, nella prima pagina della quale egli dice: « Le seguenti semplicissime considerazioni danno » una equazione vettoriale non molto complicata ed inte- » ramente rispondente ad analitiche trasformazioni, la quale » esprime le relazioni fra tre posizioni in un' orbita sepa- » rate da brevi intervalli o da intervalli moderatamente » grandi, con una accuratezza molto superiore (far exceding) » a quella delle relazioni approssimate generalmente usate » nel calcolo delle orbite ».

Il Fabritius, professore straordinario di astronomia nella università di Kiew, eleva quella equazione al grado di principio e nella breve memoria da lui pubblicata nel vol. 138 delle Astronomische Nachrichten (8 agosto 1891) col titolo: *Ueber eine leichte Methode der Bahnbestimmung mit Zugrundlegung des Princips von Gibbs*, così si esprime: « Il dotto americano prof. Gibbs ha da alcuni anni dimo-

Digitized by Google

» strato, con una semplice ed elegante analisi, che i rap-
» porti delle aree triangolari possono esprimersi, con esat-
» tezza estesa ai termini di quarto ordine, con le formole

$$n_3 = \frac{\tau_3}{\tau_2} \frac{1 + \frac{\mu_3}{r_3^3}}{1 - \frac{\mu_2}{r_2^3}} \qquad n_1 = \frac{\tau_1}{\tau_2} \frac{1 + \frac{\mu_1}{r_1^3}}{1 - \frac{\mu_2}{r_2^3}} \quad .$$

E quindi prosegue: « il prof. Gibbs ha tentato di co-
» struire su queste formole, le quali *sono da segnalare*
» *come una importante conquista nel campo delle ricerche*
» *teoretiche*, un nuovo metodo . . . . ». Ma questo metodo
sembra a Fabritius troppo complicato e perciò egli sog-
giunge: « io mi sono proposto il problema di rimediare
» ad un tale inconveniente e sono arrivato ad un proce-
» dimento che credo di poter raccomandare all' attenzione
» dei calcolatori, giacchè esso permette di portare la solu-
» zione, entro agli indicati limiti di precisione, in una forma
» in cui essa apparisce dipendere da una quantità varia-
» bile soltanto ». Esposto succintamente il proprio metodo,
così continua il Fabritius: « Questo metodo io ho speri-
» mentato in parecchi esempî, così di pianeti come di co-
» mete e mi sono persuaso della sua bontà e della sua
» portata ».

Nel N. 3159 (vol. 132) delle Astronomische Nachrichten il prof. Lorenzoni ha dimostrato tuttavia che il metodo del Fabritius coincide col metodo altra volta proposto e praticato dal nostro De Gasparis (Astronomische Nachrichten vol. 46 N. 1101 agosto 1857, in una memoria intitolata: *Formules et table numérique pour calculer la distance d'un corp céléste à la terre*), al quale pertanto spetterebbe il merito della priorità.

Nelle pagine seguenti, prendendo in particolare disamina un punto già toccato nella mia dissertazione per laurea in matematica all' Università di Padova, mi propongo di mostrare il nesso esistente fra le espressioni per i rapporti

Digitized by Google

delle aree date dal Gauss, dall'Oppolzer, dal Gibbs e dal De Gasparis e di mostrare implicitamente il vantaggio di seguire sempre il metodo col quale il Gauss passa nelle successive ipotesi a correggere i rapporti delle aree.

Nel problema di determinare gli elementi di un'orbita ellittica, date le tre direzioni geocentriche del pianeta (λ_1, β_1; λ_2, β_2; λ_3, β_3) ai tempi t_1, t_2, t_3, si tratta dapprima di assegnare le tre distanze geocentriche corrispondenti Δ_1, Δ_2, Δ_3 del pianeta, essendo note le tre posizioni eliocentriche della terra (L_1, B_1, R_1; L_2, B_2, R_2; L_3, B_3, R_3) e valendosi delle leggi di Keplero-Newton, le quali reggono il movimento attorno al sole di un pianeta di massa trascurabile rispetto a quella del corpo centrale, alla cui azione soltanto, nella prima determinazione di un'orbita, si considera soggetto il pianeta.

La legge di Keplero-Newton secondo la quale l'orbita è piana, e quindi i tre punti occupati dal pianeta ai tempi t_1, t_2, t_3 devono trovarsi col sole in un medesimo piano, dà luogo alle tre equazioni di condizione

$$(1) \qquad \begin{cases} n_1 \rho_1 = n_1 A_1 - A_2 + n_3 A_3 \\ \rho_2 = n_1 B_1 - B_2 + n_3 B_3 \\ n_3 \rho_3 = n_1 C_1 - C_2 + n_3 C_3 \end{cases}$$

dove è ($\varkappa = 1, 2, 3$)

$$\rho_\varkappa = \Delta_\varkappa \cos \beta_\varkappa$$

$$n_1 = \frac{r_2 r_3 \operatorname{sen} \widehat{r_2 r_3}}{r_1 r_3 \operatorname{sen} \widehat{r_1 r_3}} \,. \qquad n_3 = \frac{r_1 r_2 \operatorname{sen} \widehat{r_1 r_2}}{r_1 r_3 \operatorname{sen} \widehat{r_1 r_3}}$$

ed inoltre

$$A_\varkappa = \frac{R_\varkappa}{H} [\operatorname{tg} \beta_2 \operatorname{sen} (\lambda_3 - L_\varkappa) - \operatorname{tg} \beta_3 \operatorname{sen} (\lambda_2 - L_\varkappa)]$$

$$B_\varkappa = \frac{R_\varkappa}{H} [\operatorname{tg} \beta_1 \operatorname{sen} (\lambda_3 - L_\varkappa) - \operatorname{tg} \beta_3 \operatorname{sen} (\lambda_1 - L_\varkappa)]$$

$$C_\varkappa = \frac{R_\varkappa}{H} [\operatorname{tg} \beta_1 \operatorname{sen} (\lambda_2 - L_\varkappa) - \operatorname{tg} \beta_2 \operatorname{sen} (\lambda_1 - L_\varkappa)]$$

Digitized by Google

essendo

$$H = \operatorname{tg} \beta_1 \operatorname{sen} (\lambda_3 - \lambda_2) - \operatorname{tg} \beta_2 \operatorname{sen} (\lambda_3 - \lambda_1) + \operatorname{tg} \beta_3 \operatorname{sen} (\lambda_2 - \lambda_1)$$

La questione si riduce ora a risolvere le tre equazioni (1) rispetto ai ρ introducendo per n_1 ed n_3 le loro espressioni in funzione di quantità note, che dapprincipio sono soltanto gli intervalli di tempo, e di funzioni note delle incognite ρ_1, ρ_2, ρ_3.

Partendo dalle equazioni già date da Gauss nella Theoria motus per il calcolo del rapporto dell'area del settore a quella del triangolo inscritto (Gauss, Theoria motus corporum coelestium in sectionibus conicis solem ambientium. Ristampa a cura della Società di Scienze di Gottinga, 1871; formole (12) a pag. 105 e (16) a pag. 110) e seguendo il procedimento di calcolo indicato dall'Encke (Sopra la determinazione di un' orbita ellittica. — Memoria pubblicata dall'Encke in appendice all'Astronomisches Jahrbuch del 1854 pag. 316-386, tradotta dallo Schiaparelli e pubblicata in appendice alle effemeridi di Milano del 1862, § XVII) si ottengono per i due rapporti n_1 ed n_3 le seguenti espressioni

$$(2) \quad \begin{cases} n_1 = \dfrac{\tau_1}{\tau_2} \dfrac{1 + \alpha_2' \eta_2^2 + \alpha_2'' \eta_2^4 + \alpha_2''' \eta_2^6 + \dots}{1 + \alpha_1' \eta_1^2 + \alpha_1'' \eta_1^4 + \alpha_1''' \eta_1^6 + \dots} \\ n_3 = \dfrac{\tau_3}{\tau_2} \dfrac{1 + \alpha_2' \eta_2^2 + \alpha_2'' \eta_2^4 + \alpha_2''' \eta_2^6 + \dots}{1 + \alpha_3' \eta_3^2 + \alpha_3'' \eta_3^4 + \alpha_3''' \eta_3^6 + \dots} \end{cases}$$

essendo

$$\alpha_\varkappa' = \frac{4}{3} + \frac{32}{5} \operatorname{sen}^2 \frac{1}{2} \gamma_\varkappa + \frac{736}{35} \operatorname{sen}^4 \frac{1}{2} \gamma_\varkappa + \dots$$

$$\alpha_\varkappa'' = -\frac{88}{45} - \frac{1952}{105} \operatorname{sen}^4 \frac{1}{2} \gamma_\varkappa + \dots$$

$$\alpha_\varkappa''' = \frac{5312}{945} + \dots$$

$$\eta_1^2 = \frac{\tau_1^2}{(r_2 + r_3)^3} \qquad \eta_2^2 = \frac{\tau_2^2}{(r_1 + r_3)^3} \qquad \eta_3^2 = \frac{\tau_3^2}{(r_1 + r_2)^3}$$

Digitized by Google

$$(r_2 + r_3) \cos \gamma_1 = 2 \sqrt{r_2 r_3} \cos \frac{1}{2} (\widehat{r_2 r_3})$$

$$(r_1 + r_3) \cos \gamma_2 = 2 \sqrt{r_1 r_3} \cos \frac{1}{2} (\widehat{r_1 r_3})$$

$$(r_1 + r_2) \cos \gamma_3 = 2 \sqrt{r_1 r_2} \cos \frac{1}{2} (\widehat{r_1 r_2})$$

$$\tau_1 = k\ (t_3 - t_2) \qquad \tau_2 = k\ (t_3 - t_1) \qquad \tau_3 = k\ (t_2 - t_1)$$

dove k è la costante di Gauss dell' attrazione solare (log $k = 8{,}2355814 - 10$) e quindi τ_1, τ_2, τ_3 sono gli intervalli di tempo trascorsi fra le tre osservazioni e misurati con la unità di Gauss, tale che l'accelerazione dipendente dall'attrazione solare risulti l'unità all'unità di distanza.

Le espressioni (2) mostrano che, per calcolare questi rapporti con tutta la esattezza, è d' uopo conoscere oltre che i raggi vettori r_1, r_2, r_3, anche gli angoli da essi formati, i quali non si possono avere che dopo determinate, non solo le tre distanze eliocentriche, ma anche la posizione del piano che le comprende per poter ricavare i corrispondenti argomenti di latitudine. Si osservi però che, fino ai termini di terzo ordine inclusivi, le formole ora date riducendosi alle seguenti

$$(3) \qquad n_1 = \frac{\tau_1}{\tau_2} \frac{1 + \frac{4}{3} \eta_2^2}{1 + \frac{4}{3} \eta_1^2} \qquad n_3 = \frac{\tau_3}{\tau_2} \frac{1 + \frac{4}{3} \eta_2^2}{1 + \frac{4}{3} \eta_3^2} \quad ,$$

il loro calcolo esige soltanto di conoscere i tre raggi vettori r_1, r_2, r_3. Per la effettiva risoluzione delle equazioni (1), si assumeranno in una prima approssimazione, come prescrive Encke, per n_1 ed n_3 quei valori approssimativi che corrispondono al supporre $r_1 = r_2 = r_3$, cioè

$$(4) \qquad n_1 = \frac{\tau_1}{\tau_2} \frac{1 + \frac{\tau_2^2}{6 r_2^3}}{1 + \frac{\tau_1^2}{6 r_2^3}} \qquad n_3 = \frac{\tau_3}{\tau_2} \frac{1 + \frac{\tau_2^2}{6 r_2^3}}{1 + \frac{\tau_3^2}{6 r_2^3}} \quad .$$

Digitized by Google

Per mezzo delle relazioni che legano le distanze geocentriche alle eliocentriche, dalla seconda delle (1) è ora agevole (seguendo l'uno o l'altro dei metodi insegnati da Gauss, da Encke o da Watterston, ottenere un primo valore approssimato per r_2 e per ρ_2 e quindi ottenere dalle altre due equazioni ρ_1 e ρ_3 da cui in fine r_1 ed r_3, dopo di che si può passare ad una seconda risoluzione delle equazioni medesime introducendo per n_1 ed n_3 i valori calcolati cogli r_1, r_2, r_3 della prima approssimazione.

Per via affatto diversa, ma alquanto più semplice, si ricava un' altra espressione per i due rapporti, la quale però è limitata ai termini di terzo ordine ed è la seguente

$$(5)\quad \begin{cases} n_1 = \dfrac{\tau_1}{\tau_2}\dfrac{1-\omega_1}{1-\omega_2} = \dfrac{\tau_1}{\tau_2}\dfrac{1+\omega_2}{1+\omega_1} = \dfrac{\tau_1}{\tau_2}(1+\omega_2-\omega_1) \\ n_3 = \dfrac{\tau_3}{\tau_2}\dfrac{1-\omega_3}{1-\omega_2} = \dfrac{\tau_3}{\tau_2}\dfrac{1+\omega_2}{1+\omega_3} = \dfrac{\tau_3}{\tau_2}(1+\omega_2-\omega_3) \end{cases}$$

essendo

$$\omega_1 = \frac{\tau_1^2}{6\,r_2^3} - \frac{\tau_1^3}{4\,r_2^4}\frac{dr_2}{d\tau} \qquad \omega_2 = \frac{\tau_2^2}{6\,r_2^3} + \frac{\tau_2^2(\tau_3-\tau_1)}{4\,r_2^4}\frac{dr_2}{d\tau}$$

$$\omega_3 = \frac{\tau_3^2}{6\,r_2^3} + \frac{\tau_3^3}{4\,r_2^4}\frac{dr_2}{d\tau}\ .$$

Evidentemente tralasciando nelle (5) i termini che contengono il rapporto $\dfrac{dr}{d\tau}$ si ricade nelle formole (4) che sono quei valori coi quali l' Encke intraprende la prima approssimazione. È poi agevole provare che le espressioni (5) equivalgono alle (3); invero dagli sviluppi

$$(6)\quad \begin{cases} r_1 = r_2 - \tau_3\dfrac{dr_2}{d\tau} \\ r_3 = r_2 + \tau_1\dfrac{dr_2}{d\tau} \end{cases}$$

Digitized by Google

si ha subito

$$r_1+r_2=2r_2\left(1-\frac{\tau_3}{2r_2}\frac{dr_2}{d\tau}\right),\quad r_1+r_3=2r_2\left(1-\frac{\tau_3-\tau_1}{2r_2}\frac{dr_2}{d\tau}\right),$$

$$r_2+r_3=2r_2\left(1+\frac{\tau_1}{2r_2}\frac{dr_2}{d\tau}\right)$$

dalle quali

$$\frac{1}{(r_1+r_2)^3}=\frac{1}{8r_2^3}\left(1+\frac{3}{2}\frac{\tau_3}{r_2}\frac{dr_2}{d\tau}\right),$$

$$\frac{1}{(r_1+r_3)^3}=\frac{1}{8r_2^3}\left(1+\frac{3}{2}\frac{\tau_3-\tau_1}{r_2}\frac{dr_2}{d\tau}\right),$$

$$\frac{1}{(r_2+r_3)^3}=\frac{1}{8r_2^3}\left(1-\frac{3}{2}\frac{\tau_1}{r_2}\frac{dr_2}{d\tau}\right)$$

ed in fine

$$(7)\qquad \omega_1=\frac{4}{3}\eta_1^2,\quad \omega_2=\frac{4}{3}\eta_2^2,\quad \omega_3=\frac{4}{3}\eta_3^2$$

d'onde la identità delle (5) colle (3).

Dalle identità

$$r_1+r_2=(r_1+r_3)\left(1-\frac{r_3-r_2}{r_1+r_3}\right),\quad r_2+r_3=(r_1+r_3)\left(1-\frac{r_2-r_3}{r_1+r_3}\right)$$

facendo uso della relazione

$$\frac{r_3-r_2}{\tau_1}=\frac{r_3-r_1}{\tau_2}=\frac{r_2-r_1}{\tau_3}$$

che si ottiene dalla opportuna combinazione delle (6), si ricava

$$\frac{1}{(r_1+r_2)^3}=\frac{1}{(r_1+r_3)^3}\left(1-3\frac{\tau_1}{\tau_2}\frac{r_3-r_1}{r_3+r_1}\right)$$

$$\frac{1}{(r_2+r_3)^3}=\frac{1}{(r_1+r_3)^3}\left(1-3\frac{\tau_3}{\tau_2}\frac{r_3-r_1}{r_3+r_1}\right)$$

Digitized by Google

d'onde per le (7) e per le (5)

$$n_1 = \frac{\tau_1}{\tau_2}\left[1 + \frac{4}{3}\frac{\tau_2^2 - \tau_1^2}{(r_1 + r_3)^3} - 4\frac{\tau_3\tau_1^2}{\tau_2}\frac{r_3 - r_1}{(r_3 + r_1)^4}\right]$$

$$n_3 = \frac{\tau_3}{\tau_2}\left[1 + \frac{4}{3}\frac{\tau_2^2 - \tau_3^2}{(r_1 + r_3)^3} + 4\frac{\tau_1\tau_3^2}{\tau_2}\frac{r_3 - r_1}{(r_3 + r_1)^4}\right]$$

che sono la seconda e la terza delle formole (22) di Oppolzer (Oppolzer — Traité de la détermination des orbites des comètes et des planetes. — Edition française. Paris, 1886; pag. 100).

Riferendoci al significato primitivo degli ω, abbiamo

$$\omega_2 - \omega_3 = \frac{\tau_2^2 - \tau_3^2}{6\,r_2^3} - \frac{\tau_2^2(\tau_1 - \tau_3) + \tau_3^2}{4\,r_2^4}\frac{dr_2}{d\tau} \quad ,$$

$$\omega_2 - \omega_1 = \frac{\tau_2^2 - \tau_1^2}{6\,r_2^3} - \frac{\tau_2^2(\tau_1 - \tau_3) - \tau_1^2}{4\,r_2^4}\frac{dr_2}{d\tau} \quad .$$

Dalle due equazioni

$$\frac{1}{r_1^3} = \frac{1}{r_2^3} - \tau_3\frac{dr_2^{-3}}{d\tau} \qquad \frac{1}{r_3^3} = \frac{1}{r_2^3} + \tau_1\frac{dr_2^{-3}}{d\tau}$$

si ricava

$$\frac{1}{r_2^4}\frac{dr_2}{d\tau} = \frac{1}{3\,\tau_3}\left(\frac{1}{r_1^3} - \frac{1}{r_2^3}\right) \qquad \frac{1}{r_2^4}\frac{dr_2}{d\tau} = \frac{1}{3\,\tau_1}\left(\frac{1}{r_2^3} - \frac{1}{r_3^3}\right)$$

Sostituendo il primo di questi valori in $\omega_2 - \omega_1$ ed il secondo in $\omega_2 - \omega_3$ e posto per brevità:

$$\frac{\tau_2\tau_3 - \tau_1^2}{12} = \mu_1 \qquad \frac{\tau_1\tau_3 + \tau_2^2}{12} = \mu_2 \qquad \frac{\tau_1\tau_2 - \tau_3^2}{12} = \mu_3$$

abbiamo

$$\omega_2 - \omega_1 = \frac{\mu_2}{r_2^3} + \frac{\mu_1}{r_1^3} \qquad \omega_2 - \omega_3 = \frac{\mu_2}{r_2^3} + \frac{\mu_3}{r_3^3}$$

Digitized by Google

quindi

$$n_1 = \frac{\tau_1}{\tau_2}\left(1 + \frac{\mu_2}{r_2^3} + \frac{\mu_1}{r_1^3}\right) \qquad n_3 = \frac{\tau_3}{\tau_2}\left(1 + \frac{\mu_2}{r_2^3} + \frac{\mu_3}{r_3^3}\right)$$

equivalenti a

$$(9) \qquad n_1 = \frac{\tau_1}{\tau_2}\,\frac{1 + \frac{\mu_1}{r_1^3}}{1 - \frac{\mu_2}{r_2^3}} \qquad n_3 = \frac{\tau_3}{\tau_2}\,\frac{1 + \frac{\mu_3}{r_3^3}}{1 - \frac{\mu_2}{r_2^3}}$$

che sono le espressioni costituenti il principio del Gibbs (formole (2) pag. 83 della memoria citata del Gibbs).

Se fra le due equazioni

$$\frac{1}{r_1^3} = \frac{1}{r_2^3} - \tau_3 \frac{dr_2^{-3}}{d\tau} + \frac{\tau_3^2}{2}\frac{d^2 r_2^{-3}}{d\tau^2},$$
$$\frac{1}{r_3^3} = \frac{1}{r_2^3} + \tau_1 \frac{dr_2^{-3}}{d\tau} + \frac{\tau_1^2}{2}\frac{d^2 r_2^{-3}}{d\tau^2}$$

si elimina il quoziente differenziale di secondo ordine e si pone, per abbreviare,

$$\frac{\tau_3^2}{12}\left(1 - \frac{r_2^3}{r_3^3}\right) + \frac{\tau_1^2}{12}\left(\frac{r_2^3}{r_1^3} - 1\right) = \sigma \quad ,$$

si ottiene

$$\frac{1}{4\,r_2^4}\,\frac{dr_2}{d\tau} = \frac{\sigma}{\tau_1\tau_2\tau_3} \quad .$$

Sostituendo questo valore nelle equazioni (5) e ponendo

$$\tau_1^2 - 6\,\frac{\tau_1^2}{\tau_2\tau_3}\,\sigma = L \;, \quad \tau_2^2 - 6\,\frac{\tau_2(\tau_1 - \tau_3)}{\tau_1\tau_3}\,\sigma = N \;, \quad \tau_3^2 - 6\,\frac{\tau_3^2}{\tau_1\tau_2}\,\sigma = M$$

si hanno le formole del De Gasparis

$$(10) \qquad n_1 = \frac{\tau_1}{\tau_2}\,\frac{6\,r_2^3 - L}{6\,r_2^3 - N} \qquad n_3 = \frac{\tau_3}{\tau_2}\,\frac{6\,r_2^3 - M}{6\,r_2^3 - N}$$

Digitized by Google

Il legame esistente fra queste formole e le formole (9) del Gibbs si ha dalla relazione

$$\frac{\tau_1}{r_1^3} + \frac{\tau_3}{r_3^3} = \frac{\tau_2}{r_2^3}$$

data dal De Gasparis (la quale egli ha dimostrato esatta fino ai termini di quarto ordine inclusivamente), poichè combinando questa relazione col valore di σ, si ottiene

$$\frac{r_2^3}{r_1^3} - 1 = \frac{12\,\sigma}{\tau_1\tau_2} \qquad 1 - \frac{r_2^3}{r_3^3} = \frac{12\,\sigma}{\tau_2\tau_3}$$

per mezzo delle quali si passa allora facilmente dalle espressioni (9) alle (10).

Resta così provato che le espressioni (3), (5), (8), (9), (10) dei rapporti delle aree sono fra loro equivalenti fino ai termini di terzo ordine inclusivi, e quindi, applicate ad uno stesso caso particolare, condurranno a risultati numericamente coincidenti nelle prime cifre decimali, ma d'ordinario diversi oltre la terza o la quarta decimale quando gli intervalli di tempo siano piuttosto grandi come si può vedere nei due esempî seguenti.

Il primo riguarda il pianeta Vanadis di cui è esemplificata la ricerca degli elementi col metodo di Oppolzer-Tietjen nel Berliner Astronomisches Jahrbuch del 1887. Applicando invece al calcolo degli elementi il metodo di Encke-Tietjen si ottengono dalla prima approssimazione i dati seguenti

$$\begin{array}{ll} \log r_1 = 0{,}386490 & u_3 - u_2 = 13^\circ 55' 28'',2 \\ \log r_2 = 0{,}375256 & u_3 - u_1 = 22\ \ 4\ 55\ ,4 \\ \log r_3 = 0{,}358744 & u_2 - u_1 = \ \ 8\ \ 9\ 27\ ,2 \end{array}$$

essendo

$$\log \tau_1 = 9{,}915481\ ,\ \log \tau_2 = 0{,}126435\ ,\ \log \tau_3 = 9{,}711622$$

Digitized by Google

L'altro esempio riguarda il pianeta 1893 A. Al prof. Abetti, che ne ha calcolato l'orbita su proprie osservazioni, sono dovuti i seguenti risultati della prima approssimazione;

$$\log r_1 = 0{,}398818 \qquad u_3 - u_2 = 15°7'26'',0$$
$$\log r_2 = 0{,}395525 \qquad u_3 - u_1 = 30\ 8\ 25\ ,5$$
$$\log r_3 = 0{,}395876 \qquad u_2 - u_1 = 15\ 0\ 59\ ,5$$

essendo

$$\log \tau_1 = 9{,}991441\ ,\ \log \tau_2 = 0{,}292430\ ,\ \log \tau_3 = 9{,}991538$$

Con tali dati è stato facile calcolare il quadro seguente:

Pianeta		Formole esatte di Gauss	Primi termini delle formole di Gauss	Formole di Oppolzer	Formole di Gibbs	Formole di De Gasparis
Vanadis	n_1	9.795101	9.795024	9.794862	9.795114	9,795169
	n_3	9.593759	9.593669	9.593594	9.593759	9.593835
1893 A	n_1	9.712621	9.712036	9.712198	9.712683	9.712935
	n_3	9.712656	9.712001	9.712261	9.712647	9,712900

Quando, in seguito alla prima approssimazione, nella quale si è ottenuto dalla seconda equazione fondamentale un valore approssimativo di r_2 e ρ_2 (metodo di Gauss-Encke) o dalle equazioni prima e terza, siansi ottenuti due valori approssimativi di r_1 ed r_3 e corrispondentemente i valori di ρ_1 e ρ_3 (metodo di Oppolzer), e ricavati nel primo caso dalle altre due equazioni ρ_1 e ρ_3, e quindi r_1 ed r_3, si potranno calcolare più esattamente i rapporti delle aree o servendosi delle formole del De Gasparis (metodo del De Gasparis) o delle formole del Gibbs (metodi del Fabritius e

Digitized by Google

del Vogel) e si risolvono nuovamente le tre equazioni fondamentali (1) come nella prima approssimazione; ovvero nel metodo di Oppolzer, avendosi i raggi primo e terzo, si passa al secondo stadio della risoluzione simultanea delle equazioni prima e terza.

Il metodo di Gauss differisce dai metodi qui accennati soltanto in questo che, utilizzando dei risultati della prima approssimazione non solo le grandezze dei raggi vettori, ma anche le loro direzioni, determina prima la posizione del piano ad esse corrispondente, poi gli argomenti di latitudine e finalmente i rapporti delle aree che servono di base alla seconda ipotesi, valendosi a tal uopo delle formole (2) dalle quali essi sono dati con tutto il rigore compatibile col grado di esattezza degli elementi nelle formole stesse contenuti.

Questo metodo esige un calcolo alquanto più lungo degli altri, ma di fronte al suo vantaggio indiscutibile di dare valori relativamente esatti per i rapporti delle aree, anche in quei casi (come nell'esempio del pianeta 1893 A) nei quali gli altri metodi fanno difetto, è evidente come esso meriti la preferenza e come la poco maggior prolissità di calcolo da esso richiesta venga compensata dalla bontà dei risultati ai quali esso conduce.

Digitized by Google

INFLUENZA DEL MAGNETISMO E DEL CALORE

SUL TRASPORTO DEGLI IONI

Ricerche sperimentali

DEL DOTT. SILVIO LUSSANA (1)

In un mio precedente lavoro (2) ho cercato di studiare l' influenza che il calore esercita sulla forza elettromotrice degli elementi formati da due soluzioni diversamente concentrate di uno stesso sale nelle quali stanno immersi due elettrodi costituiti dal metallo che entra nel sale; quindi studiai anche l' azione del calore sopra la velocità con cui gli ioni vengono trasportati in una soluzione percorsa da una corrente. Per i tre sali da me cimentati giunsi alla conclusione che quanto più le soluzioni sono diluite, tanto più approssimativamente è verificata la legge che la f. e. m. cresce proporzionalmente alla temperatura. Riguardo al coefficiente di trasporto degli ioni (cioè al rapporto che passa fra la quantità di sale che per il passaggio della corrente viene trasportata dall' elettrodo positivo al negativo e la quantità di sale decomposta dalla corrente), sempre per i sali da me studiati, conclusi che per gli anioni aumenta pressochè proporzionalmente alla temperatura as-

(1) Questo lavoro venne eseguito nell'Istituto Fisico dell'Università di Padova diretto dal Prof. A. Battelli.

(2) *Atti del R. I. Ven* T. III. Serie VII. p. 1111.

Digitized by Google

soluta. Nello stesso tempo in cui veniva pubblicato il mio lavoro apparve un lavoro del Bein [1] secondo il quale era infirmata quest'ultima mia conclusione; anzi per il solfato di rame il Bein giungeva alla conclusione che la temperatura non ha alcuna influenza sul coefficiente di trasporto degli ioni. In una nota aggiunta al mio lavoro precedente, rilevai alcune cause di errore nelle quali era incorso il Bein nelle sue ricerche, e riportai alcune altre determinazioni che confermavano i miei risultati.

Dovendo ora riferire le conclusioni alle quali giunsi circa l'influenza che il magnetismo esercita sul trasporto degli ioni, colgo l'occasione per rendere note alcune altre ricerche eseguite durante l'anno corrente onde accertare se la conseguenza a cui era giunto nei pochi casi da me studiati, si poteva o meno accettare come generale.

Per determinare il coefficiente di trasporto degli ioni mi servii di un apparecchio simile a quello usato precedentemente; l'unica differenza consiste in ciò che la congiunzione fra i tre bulbi orizzontali che devono contenere la soluzione da studiarsi, invece che essere fatta da tubetti di gomma, è data da tre rubinetti che vengono chiusi al momento in cui si interrompe il circuito. A questo modo è allontanato anche il pericolo di un rimescolamento delle tre porzioni della soluzione, e di più essendo l'apparecchio completamente in vetro non vi ha il pericolo che possa il liquido, in esso contenuto, venire inquinato da sostanze estranee.

La quantità di sale contenuta nelle singole soluzioni la determinai mediante una soluzione titolata di nitrato d'argento se il sale disciolto nell'acqua era un cloruro; nel caso del solfato di nickel, con un picnometro determinai il peso specifico delle singole porzioni della soluzione attraversata dalla corrente; dal peso specifico, determinato

(1) *Wied. Ann.* 46. 29. 1892.

Digitized by Google

alla temperatura ambiente che si mantenne sempre molto vicina ai 24°, ne dedussi la quantità di sale contenuta nelle singole soluzioni, servendomi di una curva costruita in base ai dati che si trovano riferiti in un lavoro di Th. Gerlach (1), e che corrispondono ad una temperatura di 23°,5. È inutile aggiungere che introdussi ogni volta nel peso specifico bruto una piccola correzione dovuta alla differenza fra le temperature a cui vennero eseguite le mie determinazioni e quelle riferite dal Gerlach. Queste differenze del resto non raggiungono mai un grado. Aggiungerò solo che, siccome nel mio caso l'importante era di determinare la differenza fra la quantità di sale contenuta nelle tre porzioni in cui venivan suddivise le soluzioni in ogni determinazione, così se anche in questo modo fosse stato possibile commettere un piccolo errore sistematico, dovuto ad una differenza fra le mie soluzioni e quelle usate per la determinazione dei dati riferiti dal Gerlach, pure questo non doveva avere alcuna influenza sul risultato finale. Infine per le soluzioni di cloruro di rame mi servii dell'analisi elettrochimica.

Al bagno ad acqua che serviva nelle precedenti ricerche a mantenere costante la temperatura delle soluzioni su cui sperimentavo, ho sostituito un bagno ad aria, per impedire che l'acqua potesse filtrare fra le pareti del rubinetto e penetrare quindi nella soluzione producendo una alterazione indipendentemente dal passaggio della corrente. Di più, quando mi fu possibile, ricoprii con un leggero strato di olio la superficie libera della soluzione, con che venne impedita l'evaporazione, e quindi reso possibile il conseguimento di temperature più elevate di quelle raggiunte nel mio precedente lavoro.

I risultati ottenuti sono compresi nelle tabelle seguenti

(1) *Zeitsch. für Analyt. Chem.* von Dott. G. R. Fresenius. XXVIII: p. 466. 1889.

Digitized by Google

dove la prima colonna dà la quantità di sale (Q) espressa in grammi, contenuta in 100 gr. di acqua; la seconda (t) dà la durata dell'esperienza espressa in minuti; la terza dà la temperatura assoluta (T) a cui venne eseguita l'esperienza; la quarta dà la quantità di rame (δ) deposta dalla corrente; la quinta dà il coefficiente di trasporto (n) secondo Hittorf e riferentesi all'anione; la sesta dà il rapporto (R) fra n e T; la settima (n_1) il valore di n calcolato supponendolo proporzionale alla temperatura assoluta; e l'ottava finalmente (Δ) la differenza fra n ed n_1. I numeri fra apparentesi in fianco ai valori di n indicano il numero delle esperienze da cui questo valore fu dedotto.

Solfato di nickel: elettrodi di nickel.

TABELLA I.

Q	t	T	δ	n	R	n_1	Δ
gr. 14,795	205′	296°,9	gr. 0,0280	1,068 (2)	0,00360	1,079	+ 0,011
»	166	315,4	0,0213	1,164 (2)	0,00369	1,146	— 0,018
»	193	329,8	0,0238	1,190 (4)	0,00361	1,198	+ 0,008
				medio	0,00363		

Cloruro di sodio; elettrodi di platino.

TABELLA II.

Q	t	T	δ	n	R	n_1	Δ
gr. 20,000	234′	284°,5	gr. 0,0315	0,567 (2)	0,00200	0,575	+ 0,008
	189	325,3	0,0504	0,649 (1)	0,00200	0,657	+ 0,008
	192	344,0	0,0878	0,707 (3)	0,00206	0,695	— 0,012
				medio	0,00202		

Digitized by Google

Cloruro di potassio; elettrodi di platino

TABELLA III.

Q	t	T	δ	n	R	n_1	Δ
gr. 20,000	464′	291°,5	gr 0,1864	0,517 (1)	0,00177	0,517	0,000
	397	334,6	0,1712	0,595 (3)	0.00178	0,592	— 0,003
	406	357,0	0,1236	0,628 (3)	0,00176	0,632	+ 0,004
					medio 0,00177		

Cloruro di rame ($Cu\ Cl_2$); elettrodi di rame.

TABELLA IV.

Q	t	T	δ	n	R	n_1	Δ
gr. 0,940	472′	299°,0	gr. 0,0640	0,655 (2)	0,00219	0,652	- 0,003
	493	324,0	0,0870	0,711 (2)	0,00219	0,706	— 0,005
	578	344,5	0,0214	0,745 (3)	0,00216	0,751	+ 0,006
					medio 0,00218		

I valori di Δ contenuti nell' ultima colonna dei precedenti specchietti indicano che anche per questi sali, e colle concentrazioni usate, si può dire che il valore di *n cresce proporzionalmente alla temperatura assoluta.*

Una questione che mi parve meritasse di essere esaminata, si è l' influenza che può essere esercitata da un campo magnetico sopra la velocità con cui si muovono gli ioni in sòluzioni contenenti un sale di ferro, in quanto chè non sembra a priori improbabile che nell' istante in cui gli ioni di ferro escono da una molecola per entrare in quella che la sussegue, debba la natura del movimento da cui sono animati essere alterato allorquando si trovano in

Digitized by Google

un campo magnetico, e quindi soggetti a delle forze che possono differire da quelle che agiscono su di essi allorquando sono allo stato naturale. Mi accinsi pertanto ad esaminare sperimentalmente la questione; siccome però il metodo solito che serve alla determinazione del coefficiente di trasporto avrebbe in queste condizioni presentato delle cause di errore, così mi decisi a seguire un metodo che venne indicato dapprima dal Lodge ed applicato in seguito dal Wetham.

Il Lodge (1), seguendo il meccanismo dell' elettrolisi indicato nella teoria del Clausius, pensò di misurare la velocità assoluta con cui si trasportano gli ioni ricorrendo al mezzo seguente: prese egli due vasi di vetro contenenti per esempio una soluzione di cloruro di bario. Questi due vasi li congiunse mediante un sifone riempito con gelatina nella quale si trovava dell' acido acetico ed una soluzione di solfato d' argento. Quando la corrente passa attraverso a questo sistema, il cloruro di bario si decompone nei due vasi, mentre da una parte del sifone si sostituisce all' argento il bario formando del solfato di bario insolubile; e dall'altra il cloro si sostituisce al radicale SO_4 formando del cloruro d' argento pure insolubile. Si capisce allora che in questo cannello di congiunzione da una parte e dall'altra la gelatina si intorbiderà; la velocità rispettiva con cui questo intorbidamento si avvanza indica evidentemente la velocità con cui si trasportano nella soluzione di cloruro di bario i due ioni. La misura allora in valore assoluto di quella velocità si potrà ottenere se si riferisce la velocità osservata alla caduta di potenziale di un Volta per centimetro. Questo metodo così elegante e nello stesso tempo tanto semplice, venne dal Lodge usato per determinare la velocità di trasporto dell' H trovando un valore che concorda perfettamente con quello che viene dato dal Kohlrausch. Il Wetham

(1) Beib. 11.466. 1887.

Digitized by Google

in seguito [1] soppresse il liquido indicatore facendo uso di due soluzioni diversamente colorate. A seconda che la corrente va in un senso od in senso opposto lo strato di separazione dei due liquidi si muoverà nell' una o nell'altra direzione, con velocità proporzionale alla velocità assoluta con cui viene trasportato l' ione che si muove nello stesso senso della corrente.

La velocità osservata sarà proporzionale alla caduta di potenziale per centimetro; se quindi si vuole avere la velocità assoluta di trasporto dell' ione basterà dividere la velocità osservata per questa caduta di potenziale. Se pertanto si indica con I l' intensità di corrente, con r la resistenza di un centimetro cubico di soluzione, e con s la sezione del cannello, la caduta di potenziale per un centimetro sarà data da I r : s per cui se è v_1 la velocità osservata espressa in centimetri per secondo, la velocità assoluta v sarà data dalla formula;

$$v = \frac{v_1 \, s}{\mathrm{I} \, r} \, .$$

Onde rendere pratica l' applicazione di questo metodo è necessario che le due soluzioni differentemente colorate contengano un ione in comune. Di più affinchè la linea di separazione si mantenga ben netta è necessario che se ad ogni istante consideriamo i due strati che nel punto di separazione si trovano l' uno di fronte all' altro, il numero degli ioni comuni alle due soluzioni sia in ambedue eguale affinchè la sostituzione sia completa. Questa condizione sarà verificata ogni volta che i numeri che rappresentano le molecole — grammo contenute nelle due soluzioni siano inversamente proporzionali agli esponenti da cui sono affetti i radicali elettro-negativi nelle formule atomiche. Per r si dovrà nella formula prendere la resistenza specifica di

(1) Phyl. Mag. (5). 32. 43. 1891. Proc. of the Roy. Soc. 52. 290. 1893.

Digitized by Google

quel sale che contiene lo ione di cui si vuol determinare la velocità ; è però necessario che la resistenza delle due soluzioni sia pressochè uguale affinchè nella superficie di separazione non si presenti una variazione troppo brusca di potenziale, il chè potrebbe rendere inapplicabile la formula succitata.

L' apparecchio da me usato è pressochè uguale a quello che servì al Wetham. Consiste in un tubo di vetro ad *U* di cui un braccio è uniforme ed ha un diametro interno di circa mm. 12, l' altro braccio è costituito da due tratti differenti di cui il superiore è eguale al primo braccio, mentre l' inferiore è graduato ed ha un diametro di circa 2 mm ; il tratto di congiunzione di questi due tubi è costituito da una chiavetta di vetro. Il cannello graduato ha una lunghezza di 13 cm. e tutto l' apparecchio è alto 21 cm. Onde riempirlo in modo da mantenere netta la linea di divisione delle due soluzioni incominciai dal versare la soluzione più densa nel primo braccio tenendo aperta la chiavetta; questa soluzione entrava nel tubo graduato e lasciavo che salisse fino ad un' altezza conveniente. Chiudevo allora la chiavetta e quindi riempivo il primo braccio con la stessa soluzione, mentre il secondo lo riempivo con l'altra soluzione. Allorquando l' apparecchio era fissato nella posizione voluta ed ero sicuro che le altezze dei liquidi nei due bracci erano tali che non potesse avvenire spostamento alcuno nel porli in comunicazione, aprivo la chiavetta. Una volta eseguita questa operazione non avevo che da far passare la corrente, ed osservare lo spostamento della superficie di separazione deducendone la velocità dal tempo misurato con un orologio a secondi e dalla lettura diretta della sua posizione fatta sul tubo graduato. Quest' ultimo era stato calibrato e la sua sezione venne determinata nei diversi punti. Siccome però si presentò sufficientemente regolare, così invece che costruire la curva che rappresenta la grandezza della sezione in ciascun punto del cannello, presi

Digitized by Google

la media delle diverse sezioni misurate, che mi risultò essere di cm. 0,037507.

Per impedire un troppo forte riscaldamento e conoscere nello stesso tempo la temperatura a cui si eseguiva l' esperienza, circondai con un manicotto di vetro riempito d' acqua tutto il cannello graduato. La temperatura di quest' acqua era data da un termometro Geisler diviso in decimi. Le soluzioni su cui eseguii le presenti ricerche furono soluzioni di solfato di ferro, acidulate con acido solforico per impedire l' ossidazione in contatto con l' aria, e di solfato di rame. Preparai due soluzioni di solfato di ferro di cui l' una conteneva 10 gr. di sale su 100 grammi di acqua e l' altra 30 gr. di sale su 100 gr. di acqua. Le soluzioni di solfato di rame che usai per ognuna di quelle di solfato di ferro, le preparai in modo che la resistenza da esse presentata fosse eguale a quella delle soluzioni di solfato di ferro. Cercai quindi per tentativi di soddisfare a questa condizione, senza poi determinare il titolo della soluzione. La intensità della corrente, che era data da una pila formata da 100 piccoli elementi Daniell, la misurai pesando il rame che si deponeva in un voltametro a solfato di rame. L' intensità di corrente si mantenne in ogni esperienza sempre la stessa, ciò che è anche una prova della costanza. Come elettrodi usai una laminetta di rame nella soluzione di solfato di rame, ed una di ferro in quello di solfato di ferro. L' apparecchio era posto fra i poli di una potente elettrocalamita di Faraday i di cui poli erano costituiti da due dischi di ferro del diametro di 162 mm. La distanza di questi due dischi era di 24 mm. L'elettrocalamita veniva eccitata da 10, 20 o 30 Bunsen di medio modello. Ogni volta che interrompevo la corrente magnetizzante, la invertivo per un istante onde essere sicuro di una completa smagnetizzazione. Le velocità che in seguito indicherò rappresentano le medie delle velocità osservate a diversi intervalli durante almeno un paio d' ore; dipiù le esperienze le condussi in modo da osservare sempre nelle

Digitized by Google

stesse soluzioni parecchie volte la velocità di trasporto della superficie di separazione quando l' elettrocalamita era o non era eccitata, e così pure a seconda che la corrente andava in un senso oppure nell' altro.

Qui sotto per brevità, riporto soltanto i risultati relativi ad una serie di esperienze eseguite colla soluzione più concentrata per ciascuno dei tre campi magnetici conseguiti.

TABELLA V.

La corrente va dal $FeSO_4$ al $CuSO_4$				La corrente va dal $CuSO_4$ al $FeSO_4$			
I	M	V	v	I	M	V	v
A		cm		A		cm	
0,01101	0	1,04	0.000092	0,01101	0	1,14	0.000101
»	10 B.	1,05	93	»	10 B.	1,19	105
0,01121	0	1,15	100	0,01121	0	1,24	108
»	20 B.	1,11	96	»	20 B.	1,28	111
0,01120	0	1,13	98	0,01120	0	1,22	106
»	40 B.	1,05	92	»	40 B.	1,27	111

Nel precedente specchietto indica *I* l' intensità della corrente in ampère; *M* il numero di Bunsen che eccitavano l' elettro calamita; *V* la velocità con cui si sposta la superficie di separazione dei due sali (spostamento che avvenne sempre nel senso della corrente); *v* finalmente la velocità ionica in misura assoluta relativa al ferro nella prima metà ed al rame nella seconda metà della tabella. (1) Basta un semplice sguardo ai numeri contenuti in questa tabella per convincersi che se anche vi ha un' influenza

(1) Il valore di *v* relativamente piccolo in confronto a quello dato dal Kohlrausch, trova spiegazione nella concentrazione della soluzione usata.

Digitized by Google

del magnetismo sulla velocità con cui gli ioni di ferro si muovono nel seno di una soluzione di un sale di ferro, questa influenza è molto piccola. La sua azione parrebbe essere quella di diminuire la velocità; anzi nei numeri da me citati, questa differenza aumenta col crescere dell' intensità del campo magnetico. Essa però è molto piccola tantochè se le differenze osservate non fossero sempre dello stesso segno, e se l' andamento in tutte le serie di osservazioni da me eseguite non fosse sempre stato concordante, si potrebbe credere di poterle attribuire ad errori di osservazione. E qui mi cade opportuno di osservare che questa costanza nei risultati la ottenni solo quando impedii le variazioni troppo rapide di temperatura nel cannello graduato proteggendolo con un involucro di acqua.

Nel calcolo dei valori di v esposti nella precedente tabella è necessario introdurre la resistenza specifica delle soluzioni. Questa resistenza la determinai col metodo del Kohlrausch, usando di un cannello di vetro alle cui estremità erano saldati ad angolo retto due tubi di diametro abbastanza grande; in questi tubi posi come elettrodi due lamine di platino arruotate a cilindro; la corrente indotta veniva data da un rocchetto di media grandezza a cui applicai un interruttore costituito da un corista capace di dare 256 vibrazioni per secondo. Il rocchetto era eccitato da tre Bunsen; ed il telefono era del tipo Siemens. La capacità di resistenza del vaso la determinai mediante una soluzione di solfato di rame che conteneva 10 gr. di sale su 100 gr. di soluzione. La resistenza specifica della soluzione di $Fe\,SO_4$ usata nelle esperienze precedenti riferita a quella del mercurio a 0° la trovai alla temperatura di 26° di $121{,}7.\ 10^3$.

Siccome la resistenza della soluzione di solfato di ferro poteva variare a seconda che si trovava allo stato neutro, od in un campo magnetico, così mi occupai della questione. Il solo lavoro a questo proposito che mi fu possibile di rin-

Digitized by Google

venire è una ricerca del Neesen [1] dalla quale risulta che allorquando le linee di forza del campo magnetico sono normali alla direzione della corrente, non vi ha variazione alcuna nella resistenza; nel caso in cui le linee di forza del campo magnetico sono parallele alla direzione della corrente, allora sembra che la magnetizzazione tenda a diminuire la resistenza delle soluzioni di solfato di ferro. Siccome però l' intensità del campo magnetico raggiunta dal Neesen era piccola, avendo egli fatto uso di un elettromagnete eccitato da tre sole Bunsen, così tentai alcune misure più che altro qualitative, ponendo un cannello di vetro contenente la soluzione di solfato di ferro fra i poli dell'elettro-calamita che si trovava nelle stesse condizioni delle esperienze precedentemente citate.

Col metodo del ponte di Wheatstone, con correnti alternate e col solito telefono, ho trovato che la resistenza che equilibrava quella della soluzione di $FeSO_4$ alla temperatura di 29°, 2 fu di 862ω. Le due braccia del ponte erano costituite da due resistenze eguali a 1000ω. La sensibilità era ridotta al punto che mi fu possibile di avvertire nel telefono una variazione di una unità.

Magnetizzando e smagnetizzando in queste condizioni l' elettro calamita a più riprese con 10 Bunsen dapprima, poscia con 20 e con 40 Bunsen, non mi fu assolutamente possibile di avvertire alcuna variazione nell' intensità del suono dato dal telefono. Entro quindi questi limiti si deve conchiudere che la resistenza elettrica delle soluzioni di $FeSO^4$ non soffre alterazioni per essere assoggettate all' azione di un campo magnetico le cui linee di forze riescono perpendicolari alla direzione della corrente. Uguale risultato negativo ottenni disponendo il cannello con la solu-

(1) Ueber den Einfluss der Magnetisirung auf den Leitungswiderstand magnetischen Flüssigkeiten, sowie über eine Metode fur Bestimmung des Leitungswiderstand von Electrolyten (Wied. Ann. 23. 482. 1884).

Digitized by Google

zione di solfato di ferro lungo l' asse di un rocchetto della lunghezza di 30 cm. il cui foro interno era di 58 mm. di diametro; il filo di questo rocchetto aveva un diametro di un millimetro ed era avvolto in modo da formare 15 strati. Il telefono diede sempre lo stesso suono sia che la corrente che attraversava il rocchetto data da 20 Bunsen fosse aperta o chiusa.

Risulta pertanto da queste ricerche che la velocità con cui le molecole di ferro si trasportano in una soluzione di solfato di ferro diminuisce un poco per effetto di un campo magnetico; mentre pare che la resistenza elettrica non sia sensibilmente influenzata da un campo magnetico, quando le linee di forza sono normali alla direzione della corrente.

Padova Agosto 1893.

Digitized by Google

INFLUENZA DEL MAGNETISMO E DELLE AZIONI MECCANICHE

SUI FENOMENI TERMOELETTRICI

PER

ANGELO BATTELLI

PARTE SECONDA

Influenza del magnetismo trasversale e longitudinale sull'effetto Peltier

1. — Avendo dimostrato con precedenti esperienze che il magnetismo e lo stiramento non esercitano un' influenza apprezzabile sul fenomeno Thomson, (1) riusciva di grande interesse l' investigare se queste azioni avessero in alcun modo alterato l'effetto Peltier, e in qual misura.

Non ho trattato finora che due parti soltanto dell'argomento; *influenza del magnetismo trasversale;* e *influenza del magnetismo longitudinale.*

Mi propongo in seguito di studiare l' effetto delle azioni meccaniche.

(1) *Atti del R. Istit. Veneto di scienze,* tom. IV, 1892-93.

Digitized by Google

I.

Influenza del magnetismo trasversale sul fenomeno Peltier nelle coppie ferro-rame.

2. — L'apparecchio adoperato era essenzialmente costituito da due calorimetri a petrolio, che erano collocati fra le due armature piane di una fortissima elettrocalamita, e in cui pescavano le estremità della pila termoelettrica in istudio.

Nel coperchio di una scatola di ottone di 17 cent. di larghezza, di 25 cent. di altezza e di 7 cent. di spessore, erano saldati due tubi pur essi di ottone, chiusi alle estremità inferiori; i quali attraversavano la scatola longitudinalmente e arrivavano fino a circa 8 cent. dal fondo della scatola medesima. I due tubi di sezione rettangolare (coi lati rispettivamente di 45 mm. e di 30 mm.) erano collocati simmetricamente rispetto alla larghezza della scatola, alla distanza di 2 cent. l'uno dall'altro; e fra di essi era sospeso un termometro diviso in mezzi gradi.

Dentro ciascun tubo era fissato un vasetto di sottile lastra di ottone, esso pure di sezione rettangolare (coi lati di 25 mm. e di 10 mm.), lungo 8 cent. Ognuno dei due vasetti conteneva una uguale quantità di petrolio: essi costituivano i due calorimetri sopra mentovati, mantenuti, in grazia ai due tubi da cui erano circondati, in due ambienti a temperatura uguale ed uniforme.

Riempiendo la scatola con ghiaccio oppure con acqua alla temperatura ordinaria, oppure facendo bollire in essa un liquido qualsiasi potevasi con facilità portare i due tubi a temperature diverse e costanti.

La pila termoelettrica in istudio era composta di quattro coppie ferro-rame formate con lamine di meno di un

Digitized by Google

millimetro di spessore e di 15 millim. di larghezza. Il ferro apparteneva alla qualità di ferro dolce di Svezia; e il rame mi era stato fornito dalla casa Trommsdorff. Le lamine erano una per una rivestite di un sottile nastro di seta imbevuto di gomma-lacca; ed erano uniti insieme in un fascio, che era stato piegato a forma di ferro di cavallo, di cui le due estremità costituivano la punta della pila termoelettrica. L' intero fascio era stato immerso in un bagno di gomma-lacca fusa, onde un leggerissimo velo di questa sostanza rivestivalo d' ogni parte. Le estremità pescavano nei due vasetti calorimetrici descritti: il liquido calorimetrico era olio d'oliva.

Oltre alla punta di questa pila, pescavano nei due vasetti rispettivamente due sottili verghette di vetro (agitatori), e le punte di una seconda pila termoelettrica di cinque coppie zinco-pakfong, formate con fili di poco più di un millimetro di diametro. Essa era congiunta, mediante fili di rame di 10 millimetri di diametro, con lo stesso galvanometro usato nello studio antecedente relativo al fenomeno Thomson.

La scatola contenente gli apparecchi descritti era disposta nel senso della sua larghezza tra le due armature piane verticali della elettrocalamita Faraday usata pure nel detto studio relativo al fenomeno Thomson, in modo che le armature stesse poggiassero sulle faccie della scatola. I due vasetti calorimetrici venivano a trovarsi per tal modo nel mezzo del campo magnetico, disposti simmetricamente rispetto all'asse dei rocchetti dell'elettrocalamita.

L' insieme dell'apparecchio è rappresentato dalla fig. 4 (Vedi tavola I annessa all' ultima Nota).

Era necessario per questa esperienza conoscere l'equivalente in acqua di ciascun calorimetro coi relativi accessori. Essendo troppo malagevole ed incerta la determinazione fatta coll'immergere in ciascun vasetto un dato peso di un corpo di noto calore specifico, a motivo della strettezza dei vasetti, credetti più opportuno invece l' immergere i

Digitized by Google

vasetti medesimi coi relativi accessori in due appositi calorimetri ad acqua. Questi due calorimetri, perfettamente equivalenti, furono collocati colle solite norme sopra d' un banco, a distanza di circa mezzo centimetro l'uno dall'altro; e i due vasetti furono fissati nella loro rispettiva posizione, mediante un'asta di legno che li congiungeva superiormente, e quindi furono posti in un recipiente cilindrico di latta, avvolto da un manicotto in cui trovavasi ghiaccio fondente. Al momento di fare l' esperienza si adattava con rapidità il recipiente sopra un apposito cavalletto sovrastante i calorimetri ad acqua; si apriva il fondo mobile del recipiente medesimo, e si immergevano i due vasetti rispettivamente nei due calorimetri, fino ad un'altezza perfettamente uguale per ambedue: altezza che veniva determinata dall'asta di legno trasversale, a cui i vasetti erano superiormente congiunti, e che andava a poggiare sopra due prismi di legno, fissati accanto ai due calorimetri.

Dopo le prime determinazioni, la quantità di petrolio nei due vasetti fu regolata in modo, che il loro equivalente in acqua fosse uguale. Da quattro determinazioni poi fu dedotto come valore medio di tale equivalente il peso di

gr. 1,74.

Oltre a ciò era necessario che la pila termoelettrica, messa nel circuito del galvanometro Thomson, fosse accuratamente graduata.

Siccome essa doveva servire soltanto per temperature vicine a quella di 0°, a quella dell'ambiente, e a quella di ebollizione dell' alcool; invece di determinare le costanti della formula di Tait, come si suole ordinariamente, credetti più opportuno confrontarne le indicazioni con quelle di due termometri Baudin che davano il $^1/_{50}$ di grado, nei dintorni delle tre temperature suddette; e descrivere tre curve da cui si avesse poi direttamente per ogni indicazione del galvanometro la differenza di temperatura fra le due estremità della pila.

Digitized by Google

Per dare tuttavia un'idea della sensibilità che si aveva, dirò che, alla temperatura di 25°, $^6/_{10}$ di grado di differenza fra le punte della pila corrispondeva a una deviazione di 740 divisioni della scala. — Però non si lasciarono fare mai all'ago deviazioni troppo grandi: trovai altrettanto preciso e più opportuno nel caso mio, il ricondurre ad ogni tanto l'immagine luminosa verso il mezzo della scala, sommando poi le successive deviazioni ottenute.

Sia durante la graduazione che durante l'uso della pila, le saldature dei suoi fili estremi coi fili di comunicazione col galvanometro, vennero avvolte con striscie di cauciù, legate insieme, e immerse in un vaso di petrolio.

3. — Mostrai in uno studio precedente sul fenomeno Peltier [1] che facendo passare la corrente per la fila termoelettrica in istudio, prima in un senso, e poi nel senso opposto, la quantità c di calore svolta o assorbita ad una estremità della pila per effetto del fenomeno Peltier nell'unità di tempo, è data da

$$C = \frac{Q + Q'}{4} - \frac{(Q - Q')(i - i')}{4(i + i')} \qquad (1)$$

dove Q è la quantità di calore che si ottiene moltiplicando dapprima l'equivalente in acqua comune ai due vasetti calorimetrici per la differenza (corretta) delle loro temperature alla fine del primo passaggio della corrente, e dividendo poi il prodotto per il tempo che ha durato il passaggio; Q' è l'analoga quantità di calore, spettante al passaggio della corrente in senso inverso; i ed i' sono le intensità delle due correnti medesime.

Tali correnti nel caso delle presenti esperienze, erano

(1) *Memorie della R. Accad. dei Lincei* Serie 4. Vol. V, p. 632 (1889).

Digitized by Google

generate da due gruppi disposti in serie costituiti ciascuno di due coppie Bunsen riunite per superficie: nel circuito era inserita una bussola delle tangenti.

Siccome si riuscì ad avere il più delle volte $i = i'$, e la durata del passaggio della corrente fu sempre uguale in ambedue i sensi, così potei quasi sempre trascurare il secondo termine del membro di destra.

Prima d'incominciare la determinazione del calore Peltier, mi assicurai che l'elettrocalamita quand'era eccitata, non aveva alcuna influenza sul comportamento termoelettrico della pila termometrica, nè mandava calore ai vasetti calorimetrici.

4. — *Procedimento delle esperienze.* — Dopo alcun tempo da che nella scatola collocata fra le armature dell'elettrocalamita, trovavasi o ghiaccio, o acqua alla temperatura dell'ambiente, o alcool in ebollizione, facevo per cinque minuti le letture sulla scala del galvanometro, poi lasciavo passare la corrente delle Bunsen attraverso la pila termoelettrica in istudio per un intervallo di altri 5 minuti (ottenni risultati più concordanti con un intervallo di 5 che di 10 minuti) e in fine, interrotta la corrente, facevo ancora per 5 primi le osservazioni del galvanometro. Allora eccitavo l'elettrocalamita e ripetevo le stesse operazioni.

Dopodichè invertivo la corrente delle Bunsen e facevo di nuovo tutto il ciclo di osservazioni ora descritte.

Così avevo i dati per calcolare Q e Q′, sia quando la pila in istudio era allo stato naturale, sia quando trovavasi nel campo magnetico. I valori di Q e Q′ avuti in tal modo si riferivano a quattro coppie ferro-rame; per ciò venivano divisi per 4 prima di sostituirli nella formola (1).

Alla fine di ogni intera esperienza veniva poi misurata l'intensità del campo magnetico. Usai a tal uopo il metodo dell'induzione. — Il rocchetto grande aveva il diametro di 50 cent. ed era costituito di 40 giri di fili di rame; l'area complessiva delle sue spire era di 79280 cmq.

Digitized by Google

Il rocchetto piccolo aveva il diametro di $12^{mm},3$ e contava 6 giri; l'area complessiva delle sue spire era di 6,94 cmq. Esso era stato costruito alcuni anni fa dal Prof. Righi per analogo scopo; ed era fissato all'estremo di una riga di legno mobile intorno ad un asse orizzontale, per modo che girando la riga lo si poteva con rapidità allontanare dal campo magnetico parallelamente a sè stesso. Nel circuito dei due rocchetti veniva inserito lo stesso galvanometro Thomson, che misurava le correnti della pila termoelettrica; però venne applicato un shunt allo stromento, e venne abbassata la calamita, per ottenere l'opportuna sensibilità. I movimenti del suo ago erano abbastanza lenti per dare buoni risultati.

Dopo aver fatta una determinazione della forza termoelettromotrice nel campo magnetico, si riportava, il meglio che fosse possibile, la pila in istudio allo stato neutro, usando il processo di Ewing.

5. — Nelle seguenti tabelle sono i risultati delle esperienze: la colonna t contiene le temperature a cui vennero fatte le determinazioni; la colonna c i valori dell'effetto Peltier, espressi in piccole calorie, per una coppia quando essa è allo stato naturale; la colonna c' contiene i valori dell'effetto Peltier, quando la coppia trovasi nel campo magnetico; nella colonna F da ultimo trovansi i valori dell' intensità del campo magnetico.

t	$c\ 10^5$	$c'\ 10^5$	$(c'-c)\ 10^5$	F. (C. G. S.)
0°,0 c	823,2	824,4	1,2	458
19,7	820,4	821,6	1,2	»
79,4	759,8	761,2	1,4	»
0,0	824,7	826,8	2,1	632
19,2	820,8	822,9	2,1	»
79,1	759,1	761,5	2,4	»

Digitized by Google

t	$c\ 10^5$	$c'\ 10^5$	$(c'-c)\ 10^5$	F (C. G. S.)
0,0	825,0	827,6	2,6	874
19,0	821,3	824,0	2,7	»
79,2	758,1	761,2	3,1	»
0,0	824,3	827,5	3,2	997
18,8	821,8	825,2	3,4	»
78,9	757,6	761,3	3,7	»
0,0	823,9	827,5	3,6	1886
18,6	820,3	824,0	3,7	»
79,0	758,6	762,9	4,3	»
0,0	825,0	828,6	3,6	4327
19,2	821,5	825,4	3,9	»
79,2	757,8	762,6	4,8	»
0,0	824,1	827,9	3,8	11590
19,1	820,9	824,7	3,8	»
79,2	758.3	763,2	4,9	»

Le indicazioni del galvanometro mostravano che sulla pila rame-ferro in istudio, si produceva riscaldamento nella saldatura in cui la corrente passava dal ferro al rame (1).

(1) Questo risultato pare in contraddizione con ciò che trovai nel precedente lavoro sul fenomeno Peltier (Mem. citata), dove appariva il riscaldamento nella saldatura in cui la corrente andava dal rame al ferro. Ma nel ricercare la ragione di questa divergenza, ho dovuto constatare che nel primo studio le indicazioni del galvanometro Thomson furono prese con segno contrario al loro vero segno, per scambio del punto di riferimento, il quale fu indicato dal Dott. Martinetti, che fece

Digitized by Google

Inoltre le esperienze riferite dimostrano che l' effetto Peltier è più grande nella coppia *rame-ferro magnetizzato*, che in quella *rame-ferro neutro*, e che le variazioni crescono dapprincipio alquanto più rapidamente della forza magnetizzante, poi meno rapidamente, finchè l'effetto tende a rimanere costante. — Le curve della Fig. 9ª (Tav. II) rappresentano per le varie temperature le differenze $c' - c$ in funzione di F.

la graduazione dello strumento in modo opposto a quello da me interpretato.

Perciò in tutte le coppie ivi studiate *bisogna intendere che, per un dato senso della corrente, si ha riscaldamento in quella saldatura nella quale, secondo la memoria si produrrebbe un raffreddamento.* Del resto però tutte le conclusioni a cui conduce quella ricerca rimangono perfettamente le stesse, comprese le relazioni tra il fenomeno Peltier e il fenomeno Thomson, perchè nell' invertire la saldatura calda colla fredda, cambiano segno i due valori di $\frac{\sigma_1}{T}$ e di $\frac{\sigma_2}{T}$.

Digitized by Google

LE SUPERFICIE CON INFINITE TRASFORMAZIONI PROIETTIVE IN SÈ STESSE

Memoria

DI

FEDERIGO ENRIQUES

Il signor Klein nel suo « Programma. Considerazioni comparative intorno a ricerche geometriche recenti » (1) ha delineato la geometria concepita come studio delle proprietà delle figure invariabili in un *gruppo principale di trasformazioni.*

Quando si studia, secondo questo concetto, la geometria proiettiva si ha come gruppo principale quello delle omografie dello spazio. In questa geometria presentano il più grande interesse gli enti (sistemi di elementi) mutati in sè da tutte le trasformazioni del gruppo, cioè i *corpi,* (ad es. i sistemi di tutte le superficie algebriche di dato ordine); accanto a questi sono da porsi gli enti che ammettono un certo numero (finito o infinito) di trasformazioni proiettive in sè (2) (p. e. particolari, curve, superficie ecc.).

(1) Università di Erlangen 1872. Traduzione italiana del signor Fano *(Annali di Mat.*, serie II, t. XVII).

(2) Cfr. il citato *Programma* di Klein, traduz. it., pag. 30.

Digitized by Google

Appunto in questo ordine d'idee i sigg. Klein e Lie studiavano le curve piane che ammettono un gruppo continuo di trasformazioni proiettive permutabili in sè (1) ed esponevano (nel 1870) un teorema generale (2) sopra le analoghe curve con ∞^1 e superficie con ∞^2 trasformazioni proiettive permutabili in sè, nello spazio.

In questi venti anni il concetto di gruppo ha acquistato sempre maggiore importanza in tutti i rami delle matematiche: in particolare la teoria dei gruppi continui ha ricevuto stabile assetto specialmente per l'opera capitale del sig. Lie, (3) di cui non importa ricordare le straordinarie applicazioni nella teoria delle equazioni differenziali: ma l'interesse dei geometri non mi sembra si sia rivolto abbastanza a siffatte considerazioni.

In questo lavoro mi sono proposto lo studio di tutte le superficie (in particolare le algebriche) con infinite trasformazioni proiettive (non cicliche) in sè (le quali formano un gruppo continuo): ho escluso però la considerazione dei gruppi composti esclusivamente di omografie con punti uniti multipli, per evitare una troppo grande complicazione.

I resultati ottenuti mi sembrano non privi di qualche interesse: li espongo qui brevemente.

Il capitolo I. è dedicato alle superficie algebriche con ∞^1 trasformazioni proiettive in sè. Queste superficie sono razionali o riferibili o rigate: vi è sopra di esse un fascio di curve, ciascuna mutata in sè dalle ∞^1 omografie; se queste curve sono trascendenti la superficie ammette un gruppo ∞^2 di trasformazioni proiettive permutabili in sè

(1) *Math. Ann.*, Bd IV. Sopra queste curve è tornato il sig. Veronese nelle sue memorie. « Sopra alcune notevoli configurazioni di punti rette e piani, di coniche e superficie di 2° grado e di altre curve e superficie » (*Accad dei Lincei-1891*).

(2) *Comptes rendus*, 1870.

(3) *Theorie der Transformations gruppen* (1888-90).

Digitized by Google

e rientra quindi tra quelle considerate dai sigg. Klein e Lie (loc. cit.).

Abbandono quindi la condizione di algebricità nello studio delle superficie con ∞^2 e più trasformazioni proiettive in sè. Per questo studio mi occorre la costruzione di tutti i gruppi ∞^2 d'omografie spaziali (cap. II.°). Ne deduco nel cap. III. che le sole superficie con ∞^2 (e non più) trasformazioni proiettive in sè, sono:

a) Le superficie

$$y_1^a y_2^b y_3^c = k y_4^{a+b+c}$$

con ∞^2 trasformazioni permutabili in sè (di Klein e Lie).

b) Superficie rigate (particolari) con due direttrici infinitamente vicine.

c) Superficie (particolari) con un fascio di coniche.

d) Superficie algebriche del 6° ordine mutate in sè dalle omografie che trasformano in sè una cubica gobba con un punto unito su di essa.

Tra le superficie *a*) *b*) *c*) (in generale trascendenti) vi sono infinite superficie algebriche.

Di tutte queste superficie vengono date alcune proprietà nel cap. III.

In fine dimostro, nel cap. IV, che le sole superficie che ammettono più di ∞^2 trasformazioni proiettive in sè, sono:

e) Il piano.

f) Le quadriche.

g) I coni.

h) La sviluppabile cubica.

Farò notare che queste ricerche si potrebbero utilmente riannodare ad altre sui gruppi continui di trasformazioni birazionali nel piano già da me pubblicate. (1) — Partendo da quei resultati sarebbe facile lo studio delle

(1) *Accad. dei Lincei* (Maggio-Giugno 1893).

Digitized by Google

superficie algebriche razionali normali negli iperspazi con un gruppo continuo di trasformazioni proiettive in sè, tra le quali sono comprese tutte le algebriche con un gruppo transitivo ∞^2 almeno di trasformazioni proiettive in sè; ma il legame riuscirebbe più difficile a stabilire quando si volessero le analoghe superficie in uno spazio di date dimensioni (come qui nel nostro), oltre di chè la trattazione si limiterebbe solo alle superficie algebriche.

I.

Le superficie algebriche con ∞^1 trasformazioni proiettive in sè.

1. — Le equazioni di un' omografia generale (cioè non dotata di punti uniti multipli) dello spazio, possono notoriamente ricondursi alla forma

$$y_1 : y_2 : y_3 : y_4 = x_1 : a\,x_2 : b\,x_3 : c\,x_4\,;$$

allora le equazioni

$$y_1 : y_2 : y_3 : y_4 = x_1 : a^n x_2 : b^n x_3 : c^n x_4$$

rappresentano una o più omografie che diconsi potenze n^e della data, e si denotano con π^n se quella è denotata con π. Facendo variare n per continuità, otteniamo un sistema continuo di omografie tale che il prodotto di due di esse appartiene al sistema e che insieme ad una omografia comparisce nel sistema anche l' inversa; per queste proprietà caratteristiche, il sistema ∞^1 delle omografie così

Digitized by Google

ottenute si dice un *gruppo continuo* (1): le omografie del gruppo possono rappresentarsi colle equazioni

$$(1) \qquad y_1 : y_2 : y_3 : y_4 = x_1 : \rho x_2 : \rho^\mu x_3 : \rho^\nu x_4$$

dove si è posto

$$\rho = a^n \ , \quad \mu = \log_a b \ , \quad \nu = \log_a c \ ,$$

ed allora le dette omografie dipendono dal parametro ρ. Ad un punto $(x_1\, x_2\, x_3\, x_4)$ corrispondono nelle omografie del gruppo i punti d'una linea passante per esso, cioè della linea rappresentata dalle equazioni (1). Tutte le ∞^2 linee corrispondenti in tal modo ai punti dello spazio sono proiettive (come è noto) e formano una *congruenza* del *1° ordine* e *razionale* perchè generabile colle intersezioni delle superficie dei due fasci

$$y_3\, y_1^{\mu-1}\, \alpha = y_2^\mu \ , \quad y_4^\mu\, y_1^{\nu-\mu}\, \beta = y_3^\nu \ ,$$

dove

$$\alpha = \frac{x_2^\mu}{x_3\, x_1^{\mu-1}} \qquad \beta = \frac{x_3^\nu}{x_4^\mu\, x_1^{\nu-\mu}} \ .$$

Come tipo di queste linee possiamo scegliere quella che passa per il punto (1111) rappresentata dalle equazioni

$$y_1 : y_2 : y_3 : y_4 = 1 : \rho : \rho^\mu : \rho^\nu \ .$$

Esse sono *in generale trascendenti ed algebriche (razionali) se* μ *e* ν *sono ambedue razionali,* e noi diremo che il gruppo ∞^1 definito dalla data omografia è rispettivamente trascendente o algebrico e di *invarianti assoluti* μ, ν: se μ e ν sono dati dalle frazioni $\frac{m}{s}$, $\frac{n}{s}$, dove m,

(1) Cfr. Lie, *Theorie der Transformations gruppen* (1888–90). Cfr. pure per questo caso Klein e Lie, *Comptes rendus* (1870), e *Mathem. Ann.*, IV.

Digitized by Google

n, s sono interi senza fattori comuni ed $n \geqq m \geqq s$, le dette linee sono d'ordine n, perchè rappresentabili colle equazioni

$$y_1 : y_2 : y_3 : y_4 = 1 : \rho^s : \rho^m : \rho^n .$$

Si vedrebbe facilmente che queste curve passano per i punti

$$1 \equiv (1000) \quad \text{e} \quad 4 \equiv (0001)$$

e non passano per i punti

$$2 \equiv (0100) \quad \text{e} \quad 3 \equiv (0010) ;$$

inoltre che nei punti 1, 4, le dette curve hanno rispettivamente le molteplicità s, $n-m$, ed in ciascuno di essi vi è una sola tangente (rispettivamente 1 2, 3 4) contenente altri $m-s$ punti infinitamente vicini della curva, giacchè un piano per la retta 1 2 ha m intersezioni variabili (fuori del punto 1) con una tal curva, ed un piano per la 3 4 ne ha $n-s$ (fuori del punto 4).

Esempi di tali curve si hanno nella cubica gobba, (1) nella quartica con due flessi di Cayley, (2) in quella con una cuspide di Klein e Lie. (3)

2. — Una superficie algebrica avente l'equazione

$$f = \Sigma\, a_{ikhl}\, x_1^i x_2^k x_3^h x_4^l = 0 \quad (i + k + h + l = n)$$

debba esser mutata in sè dall'omografia non ciclica

$$y_1 : y_2 : y_3 : y_4 = x_1 : \rho x_2 : \rho^\mu x_3 : \rho^\nu x_4 ;$$

(1) Cfr. p. e. Sturm. (*Math. Ann.*, t. 26).

(2) *Quartely Journal*, v. 7. Cfr. pure Cremona (*Ist. lomb.*, 1868). Bertini (idem, 72). Weyr (idem, 71). Del Re (*Acc. Torino*, 87) ecc.

(3) *Comptes rendus.*, *Acc. des Sciences*, 1870. Cfr. pure Cremona (idem, t. LIV).

Digitized by Google

allora eseguendo sulle variabili le sostituzioni lineari indicate, la f muta solo proporzionalmente: ciò deve accadere anche se invece di ρ si pone ρ^2, ρ^3 . . . . ., quindi la f deve mutare proporzionalmente qualunque sia il valore di ρ: così si riconosce il fatto ben noto che una superficie algebrica mutata in sè da un'omografia non ciclica, è mutata in sè da tutte le omografie del gruppo ∞^1 che la data determina. Ora dal termine generale della f, quando si operino le nominate sostituzioni lineari, vien fuori il fattore $\rho^{k+h\mu+l\nu}$; e poichè questo deve esser comune a tutti i termini della forma f, così deve aversi

$$(1) \qquad k + h\mu + l\nu = k^1 + h^1\mu + l^1\nu ,$$

indicando $k^1\ h^1\ l^1$ gli indici di un coefficiente non nullo $a_{i'\,k'\,h'\,l'}$ (con $i' + k' + h' + l' = n$) della f.

Ma la relazione implica un'equazione lineare a coefficienti interi fra le quantità μ, ν; ed una tale equazione non lega in generale due quantità irrazionali arbitrarie; se si pone nella (1) $h = h' = 0$ rimane ν razionale, e se anche $l = l' = 0$ risulta $k = k'$ e quindi $i = i'$, cioè si hanno nella f due termini distinti. Dunque se μ, ν sono arbitrari non vi è nessuna superficie algebrica mutata in sè dalle omografie del gruppo, tranne quelle la cui equazione consta di un solo termine

$$a_{ikhl}\, x_1^i x_2^k x_3^h x_4^l = 0$$

e che si spezzano nei 4 piani uniti contati ciascuno un certo numero di volte.

Vi sono però due casi in cui si perviene ad un risultato diverso. In 1° luogo se μ, ν sono legati da una relazione lineare a coefficienti interi

$$(1) \qquad k + h\mu + l\nu = k' + h'\mu + l'\nu ,$$

le proiettività del gruppo ∞^1 che ha per invarianti assoluti μ, ν, mutano in sè le superficie d'ordine n (costituenti un fascio)

Digitized by Google

$$f = a_{ikhl}\, x_1^i x_2^k x_3^h x_4^l + a_{i'k'h'l'}\, x_1^{i'} x_2^{k'} x_3^{h'} x_4^{l'} = 0$$
$$(i + k + h + l = i' + k' + h' + l' = n)$$

dalle quali si staccano un certo numero di volte i piani uniti, in guisa che si ha un fascio di superficie mutate in sè di cui l'ordine dipende dalle differenze $k - k'$, $h - h'$, $l - l'$ e dal loro segno. Questo fascio è in generale unico; giacchè se μ e ν non sono razionali, essi non possono soddisfare a due relazioni della forma (1) e quindi la f non può contenere altri termini oltre i due scritti: la cosa è chiara anche geometricamente, giacchè due superficie algebriche mutate in sè dalle omografie d'un gruppo ∞^1 trascendente, e non appartenenti al fascio considerato, avrebbero comune una linea trascendente.

Vi è però un altro caso in cui, pur non essendo μ e ν legati da una relazione lineare a coefficienti interi, esistono superficie algebriche mutate in sè dalle proiettività del corrispondente gruppo ∞^1: questo si presenta se uno dei detti invarianti (ad es. μ) è razionale, giacchè allora sussiste una relazione lineare a coefficienti interi

$$k + h\mu = k' + h'\mu\,,$$

che è della forma (1) dove si sia posto $l = l' = 0$. La forma f non contiene allora la variabile x_4, e quindi la $f = 0$ deve esser un cono proiettante dal punto unito opposto una delle linee algebriche (costituenti un fascio) mutate in sè dal gruppo ∞^1 algebrico delle proiettività subordinate nel piano $x_4 = 0$. (1)

Prima di considerare il caso in cui μ, ν sieno ambedue razionali) il quale dà luogo ad un numero maggiore

(1) Queste linee hanno equazioni della forma

$$y_1 : y_2 : y_3 = x_1 : \rho x_2 : \rho\mu x_3\,,$$

essendo $x_1\, x_2\, x_3$ le coordinate (fisse) di un punto della curva. Cfr. per esse Klein e Lie (*Math. Ann.*, IV).

Digitized by Google

di superficie mutate in sè), esaminiamo una conseguenza notevole che si ha nei due casi precedenti.

Nel 1° caso la superficie

$$f = a_{ikhl}\, x_1^i x_2^k x_3^h x_4^l + a_{i'k'h'l'}\, x_1^{i'} x_2^{k'} x_3^{h'} x_4^{l'} = 0$$

è mutata in sè da tutte le proiettività, collo stesso tetraedro unito, aventi equazioni della forma

$$y_1 : y_2 : y_3 : y_4 = x_1 : \rho x_2 : \rho^u x_3 : \rho^v x_4$$

dove

$$k + h\,u + l\,v = k' + h'u + l'v\,.$$

Ora questa equazione in u, v permette di determinare una semplice infinità di gruppi ∞^1 (tra cui quanti si vogliono algebrici) di omografie mutanti in sè la $f = 0$; ossia la superficie $f = 0$ ammette ∞^2 trasformazioni proiettive in sè stessa. Queste trasformazioni, avendo lo stesso tetraedro unito, sono (come è noto) due a due *permutabili* ossia il prodotto di due di esse non dipende dall'ordine in cui vien eseguito (o se si vuole l'una trasforma l'altra in se stessa): inoltre esse formano un gruppo, come è facile riconoscere: infatti il prodotto di due omografie π, τ di equazioni

$$y_1 : y_2 : y_3 : y_4 = x_1 : \rho x_2 : \rho^u x_3 : \rho^v x_4$$

e

$$y_1 : y_2 : y_3 : y_4 = x_1 : \rho^t x_2 : \rho^{tu'} x_3 : \rho^{tv'} x_4$$

è l'omografia

$$y_1 : y_2 : y_3 : y_4 = x_1 : \rho^{t+1} x_2 : \rho^{tu'+u} x_3 : \rho^{tv'+v} x_4 \quad ,$$

dove è

$$(t+1)k + (tu'+u)h + (tv'+v)\,l = (t+1)k' + (tu'+u)h' + (tv'+v)l'$$

se contemporaneamente è

$$k + hu + lv = k' + h'u + l'v$$

e

$$t\,(k + u'h + v'l) = t\,(k' + u'h' + v'l')$$

Digitized by Google

Se π, τ sono due omografie del gruppo, non una potenza dell' altra, una qualunque omografia di esso può rappresentarsi con $\pi^m \tau^n$; infatti le equazioni

$$y_1 : y_2 : y_3 : y_4 = x_1 : r x_2 : r^\mu x_3 : r^\nu x_4$$

dove

$$k + \mu h + \nu l = k' + \mu h' + \nu l'$$

ricadono nelle equazioni

$$y_1 : y_2 : y_3 : y_4 = x_1 : \rho^{1+t} x_2 : \rho^{u+tu'} x_3 : \rho^{v+tv'} x_4$$

se si pone

$$\rho^{1+t} = r \ , \quad u + tu' - (1+t) = \mu \ , \quad v + tv' - (1+t) = \nu \ ,$$

disponendo dei valori di ρ, t, il che può farsi per l' equazione lineare da cui sono legate tanto le μ, ν, quanto le u, v e le u', v'.

La suddetta proprietà è la proprietà caratteristica dei gruppi *continui* di trasformazioni che Lie ha dedotto dall' ipotesi che i parametri da cui dipendono le trasformazioni del gruppo figurino in modo analitico (nel senso di Weierstrass); invero è chiaro che il resultato della pag. 66 dell' op. cit. del Lie può enunciarsi dicendo:

Se $\pi_1 \pi_2 \ldots \pi_s$ sono s trasformazioni, indipendenti di un gruppo ∞^s, ciascuna trasformazione del gruppo è rappresentabile col simbolo

$$\pi_1^{n_1} \pi_2^{n_2} \ldots \pi_s^{n_s} .$$

Nel seguito (cap. II, § 1) noi assumeremo questo fatto come definizione di gruppo *continuo* d' omografie (senza fissare il modo con cui debbono figurare i parametri da cui dipendono le omografie del gruppo stesso): allora è chiaro (per ciò che abbiam visto sui gruppi ∞^1) che gli enti (linee, superficie ecc.) generati come luogo dei trasformati d' un punto, d' una retta ecc. nelle omografie d' un

Digitized by Google

gruppo sono analiticamente rappresentabili dipendendo in sostanza da funzioni esponenziali.

Tornando al 2° caso della presente discussione, che abbiamo trovato dar luogo ad un fascio di superficie algebriche mutate in sè dalle ∞^1 omografie d'un gruppo (dove l'invariante μ è razionale), si è visto che le superficie mutate in sè sono coni col vertice nel punto unito

$$4 \equiv (0001).$$

In questo caso dunque la $f = 0$ deve esser mutata in sè, oltrechè dalle omografie

$$y_1 : y_2 : y_3 : y_4 = x_1 : \rho x_2 : \rho^\mu x_3 : \rho^\nu x_4 ,$$

anche dalle

$$y_1 : y_2 : y_3 \; y_4 = x_1 : \rho x_2 : \rho^\mu x_3 : a \rho^\nu x_4$$

(dove a è arbitrario), giacchè la variabile x_4 non comparisce nella f.

Le equazioni delle dette omografie possono scriversi più semplicemente sotto la forma

$$y_1 : y_2 : y_3 : y_4 = x_1 : \rho x_2 : \rho^\mu x_3 : r x_4 ,$$

e definiscono ancora (come si vede facilmente) un gruppo ∞^2 di omografie permutabili. Però il cono ammette altre trasformazioni proiettive in sè, in cui il piano unito opposto al vertice è un altro piano arbitrario dello spazio: infatti sopra un piano arbitrario la sezione del cono ammette ∞^1 trasformazioni proiettive in sè, e quindi ogni piano (non passante per il vertice) è nelle stesse condizioni rispetto al cono: si deduce così che quel cono ammette in generale ∞^5 trasformazioni proiettive in sè formanti gruppo perchè il prodotto di due trasforma in sè il cono, (e solo, come vedremo, nel caso del cono quadrico, ne ammette di più).

Digitized by Google

Consideriamo infine un gruppo ∞^1 d'omografie che abbia ambedue gli invarianti assoluti μ, ν razionali, cioè che sia algebrico. Allora nell'equazione $f = 0$ d'una superficie algebrica mutata in sè compariscono più termini $a^{ikhl} x_1^i x_2^k x_3^h x_4^l$, dove si ha

$$k + h\mu + l\nu = r$$

essendo r una arbitraria costante razionale; ed una tale equazione (che si riduce ad una equazione d'analisi indeterminata fra 3 numeri interi) ammette in generale infinite soluzioni, tra le quali bisogna scartare quelle per cui resulta

$$k + h + l > n.$$

Così possono costruirsi per ogni valore di n, comunque grande, più sistemi lineari di superficie mutate in sè dalle omografie del gruppo, in modo che tutte le superficie algebriche mutate in sè non formano più un sistema di dimensione finita. Geometricamente possiamo generare una di queste superficie mediante le linee della congruenza di curve unite definita dal gruppo, che si appoggiano ad una arbitraria curva algebrica: ci si convince così che una tal superficie non ammette in generale altre trasformazioni proiettive in sè tranne del gruppo algebrico ∞^1. Naturalmente trovansi però fra queste superficie anche superficie con più trasformazioni in sè; ad es. i coni che si ottengono come nel caso precedentemente trattato in cui uno solo degli invarianti assoluti μ, ν, è razionale.

Possiamo riassumere i resultati ottenuti enunciando il teorema:

Le omografie d'un gruppo ∞^1 non trasformano in generale in sè stessa alcuna superficie algebrica, tranne i 4 piani uniti. I casi in cui le dette omografie mutano in sè altre superficie algebriche sono i seguenti:

1.° *Gli invarianti assoluti μ, ν del gruppo sono irrazionali, ma legati da una relazione lineare a coefficienti*

Digitized by Google

razionali (che posson supporsi interi). Allora esiste un determinato fascio di superficie unite. Una tale superficie algebrica mutata in sè dalle omografie d'un gruppo trascendente ∞^1, è trasformata in sè da ∞^2 omografie permutabili componenti un gruppo (1) *e distribuite in una semplice infinità di gruppi ∞^1, tra cui un numero infinito di algebrici.*

1° *Uno degli invarianti del gruppo è razionale e l'altro nò. Allora vi è solo un fascio di coni uniti.*

Un tal cono algebrico mutato in sè dalle omografie d'un gruppo ∞^1 che scambiano le sue generatrici, ammette un gruppo ∞^5 (o più ampio) di trasformazioni proiettive in sè, distribuite in ∞^4 gruppi ∞^1 tra cui infiniti algebrici.

3° *Ambedue gli invarianti assoluti μ, ν del gruppo sono razionali: il gruppo è algebrico e ammette una infinità incommensurabile di superficie algebriche unite.*

3. — Una superficie che ammetta un gruppo trascendente ∞^1 di trasformazioni proiettive in sè stessa ammette come abbiamo visto un gruppo ∞^2 di trasformazione proiettive permutabili in sè. Abbiamo notato che queste si distribuiscono in una semplice infinità di gruppi ∞^1 (ciò che dipende dalla proprietà peculiare di un gruppo continuo (2) per la quale una trasformazione appartiene ad un determinato sottogruppo ∞^1), e abbiamo riconosciuto che tra quei gruppi ∞^1 ve ne sono infiniti algebrici. Ora un tale gruppo algebrico ∞^1 individua sulla superficie un fascio di curve razionali, e poichè vi sono sulla superficie altri fasci analoghi (dati dagli altri gruppi ∞^1), il fascio è razionale,

(1) Per le citazioni relative a queste superficie cfr. cap. III, § 2.
(2) Lie, op. cit. Bd. I, pag. 66.

Digitized by Google

sicchè, per un teorema del sig. Noether (1) la superficie stessa è rappresentabile sul piano.

Ciò posto si consideri una superficie algebrica mutata in sè dalla omografia di un gruppo continuo *transitivo* (∞^2 almeno), cioè tale che ad esso appartenga un'omografia in cui si corrispondono due punti generici delle superficie. Come ho ricordato, nel gruppo esistono infiniti sottogruppi ∞^1: se uno di questi è trascendente la superficie è razionale: se questi sottogruppi sono invece tutti algebrici, la superficie è pure razionale poichè esistono su di essa più (anzi infiniti) fasci di curve razionali (come abbiamo detto sopra): la superficie è dunque razionale in ogni caso.

Invece se la superficie ammette un gruppo continuo *intransitivo* di omografie che la trasformano in sè, vi è su di essa un solo fascio di curve unite, le quali sono mutate in sè almeno da un gruppo ∞^1 contenuto nel dato. Quindi se le linee sono trascendenti la superficie è mutata in sè da ∞^2 proiettività ed è razionale; altrimenti vi è sulla superficie un fascio di curve razionali: questo fascio però basta da solo a generare una tal superficie e può quindi assumersi come irrazionale. Però le linee del fascio (come tutte quelle della congruenza delle curve unite per un gruppo algebrico ∞^1) hanno due punti fissi in ciascun dei quali vi è una sola tangente: se col metodo di Noether (2) si facciano segare le curve razionali del fascio dai piani per una retta e si trasformino quindi in rette o coniche, anche nel 2° caso ad uno dei punti fissi nominati corrisponde sulla superficie una curva che incontra in un sol punto le coniche del fascio e quindi si può ancora trasformare la superficie in una rigata.

Così possiamo concludere:

Una superficie algebrica che ammette un gruppo

(1) *Math. Ann.*, Bd. III.
(2) Op. cit.

Digitized by Google

continuo transitivo di trasformazioni proiettive in sè, è razionale.

Una superficie algebrica mutata in sè dalle omografie di un guppo continuo intransitivo è una rigata o trasformabile in una rigata.

4. — Le omografie di un gruppo ∞^1 mutano in sè infiniti sistemi lineari di superficie (ad es. quello di tutte le superficie di dato ordine n), operando sulle superficie (considerate come elementi) come omografie d' un iperspazio.

In un tal sistema si trovano quindi, sempre, dei fasci mutati in sè stessi.

Ora in generale se una superficie incontra in r (o ∞) punti variabili le linee unite della congruenza definita dal gruppo ∞^1, per un punto passano r (o ∞) superficie trasformate di essa in un'omografia del gruppo; ne passano però meno di r se la superficie è trasformata in sè da qualche omografia ciclica del gruppo (se è mutata in sè da un'omografia non ciclica è mutata in sè da tutte). Escluso però questo caso, l' indice del sistema ∞^1 delle superficie trasformate di una data è eguale al numero delle intersezioni variabili che essa ha colle ∞^2 linee unite: poichè queste formano una congruenza razionale, abbiamo dunque:

Una superficie algebrica che è trasformata nelle superficie d'un fascio dalle omografie d'un gruppo ∞^1 e che non è mutata in sè da alcuna omografia ciclica del gruppo è razionale.

Digitized by Google

II.

Determinazione dei gruppi ∞^2 d'omografie nello spazio.

1. — Scelte in un gruppo continuo ∞^2 di trasformazioni proiettive due trasformazioni π, τ indipendenti (cioè di cui l'una non sia potenza dell'altra), ogni trasformazione del gruppo si può rappresentare col simbolo $\Omega = \pi^m \tau^n$ (1). Non si potrà porre simultaneamente $\Omega = \pi^\mu \tau^\nu$ con μ, ν diversi da m, n, poichè seguirebbe

$$\pi^\mu \tau^\nu = \pi^m \tau^n$$
$$\pi^{\mu - m} = \tau^{n - \nu}$$

ossia se p. e. μ è diverso da m

$$\pi = \tau^{\frac{n-\nu}{\mu - m}}$$

contro l'ipotesi.

Da questa osservazione si può trarre il lemma « *se le omografie d'un gruppo nello spazio hanno 3 punti uniti fissi e non tutte gli stessi punti uniti, il gruppo delle omografie subordinate sul piano dei 3 punti è* ∞^1. »

Infatti se π, τ sono due omografie d'un tal gruppo non una potenza dell'altra, e π', τ' le subordinate sul piano dei tre punti, si avrà

$$\tau' \pi' = \pi' \tau'$$

d'altra parte può porsi in un sol modo

$$\tau \pi = \pi^m \tau^n,$$

(1) Cfr. cap. I, § 2, pag. 12.

Digitized by Google

da cui segue

$$\tau' \pi' = \pi'^m \tau'^n ;$$

dunque o $m = n = 1$ o τ' è una potenza di π'. Nella I.ª ipotesi

$$\tau \pi = \pi \tau$$

ossia il gruppo è composto di omografie permutabili e quindi cogli stessi punti uniti fissi; nella 2ª ipotesi le omografie subordinate sul piano dei 3 punti uniti formano un gruppo di potenze (∞^1).

2. Se un punto non è unito per tutte le omografie di un gruppo ∞^2 ed è unito per una di esse (non ciclica) (1), esso è unito per tutte le potenze di questa, e quindi per le omografie di un gruppo ∞^1. Segue così che i punti uniti, non fissi, delle ∞^2 omografie d'un gruppo sono portati dalle omografie del gruppo nei punti di una linea che ha ∞^2 trasformazioni proiettive in sè.

I sigg. Klein e Lie (2) hanno determinato mediante le relative equazioni differenziali tutte le linee che ammettono un gruppo continuo di trasformazioni proiettive in sè: dalla trasformazione da essi eseguita di quelle equazioni differenziali resulta che una linea dello spazio con ∞^2 trasformazioni proiettive in sè è necessariamente algebrica ed è una cubica gobba; questo fatto è osservato in una nota di quel lavoro. Collo stesso metodo si deduce che nel piano l'unica linea con ∞^2 trasformazioni proiettive in sè è una

(1) Qui è opportuno osservare che un gruppo continuo non può esser costituito di sole omografie cicliche perchè generato (secondo Lie) da trasformazioni infinitesimali, le quali definiscono i sottogruppi ∞^1 che abbiam già detto comporre un sistema tale che una trasformazione appartiene ad uno determinato di questi.

(2) *Comptes rendus* (1870, op. cit.).

Digitized by Google

conica se non è una retta. Possiamo dunque concludere che « *le linee unite che sono luogo di punti uniti per le omografie d'un gruppo* ∞^2 *sono cubiche gobbe, o coniche o rette.* » (1)

Sopra ognuna di tali linee vi è un gruppo ∞^2 di proiettività subordinate binarie; risulta da un teorema di Lie (2) che « *un tal gruppo è costituito dalle proiettività con un punto unito fisso.* »

Allora si vede come l' esistenza d' una cubica gobba luogo di punti uniti per le ∞^2 proiettività d' un gruppo, trae con sè l'esistenza d'una conica unita (sezione del piano osculatore nel punto unito fisso sulla cubica colla sviluppabile osculatrice), e l'esistenza d' una retta unita (la tangente nel detto punto), pure luogo di punti uniti (3). Così l' esistenza di una conica luogo di punti uniti trae con sè l'esistenza d'una retta luogo di punti uniti, cioè la tangente nel punto unito della conica. Sopra ciascuna di tali curve, che posseggono già un punto unito, non può stare alcun punto unito fisso per le omografie del gruppo.

Infine notiamo che in un gruppo d' omografie assiali non può esservi una cubica gobba unita (poichè questa curva non è trasformata in sè da proiettività assiali non cicliche), e così in un gruppo d'omografie biassali o d'omologie non possono esservi altre curve unite (luogo di punti uniti) che rette.

(1) In generale si ha collo stesso metodo (e quindi può considerarsi come noto) che in un iperspazio S_n non vi è altra linea mutata in sè da ∞^2 omografie (non appartenente ad uno spazio immerso) che la linea razionale normale d' ordine n.

(2) Op. cit., Bd. I, pag. 569.

(3) Occorre tener presente che oltre le linee unite luogo di punti uniti, possono esservi linee unite non luogo di punti uniti (contenenti due punti uniti fissi), come ad es. la retta congiungente due punti uniti.

Digitized by Google

3. In un gruppo ∞^2 d'omografie spaziali esistono due curve unite luogo di punti uniti C_1 e C_2.

Se si assume come unito un punto della C_1, tutte le omografie del gruppo che hanno il detto punto unito formano un sottogruppo ∞^1; quelle ∞^1 omografie hanno gli stessi punti uniti e quindi un determinato punto unito sulla C_2 (fuori di quello fisso): così ad un punto di C_1 corrisponde un punto di C_2 e viceversa e le rette congiungenti i punti corrispondenti formano una rigata; le ∞^2 omografie del gruppo scambiano fra loro le generatrici della rigata.

Ora gli elementi (rette) dello spazio possono farsi corrispondere proiettivamente ai punti d'una quadrica in S_5; allora alla rigata in questione corrisponde sulla quadrica una linea con ∞^2 trasformazioni proiettive in sè, e però una linea algebrica razionale normale in S_5 o in uno spazio immerso con un numero minore di dimensioni (cfr. la nota al § 2). Si conclude che la rigata luogo delle rette congiungenti i punti corrispondenti delle linee unite C_1, C_2 è algebrica e perciò la corrispondenza fra i punti delle due linee razionali C_1, C_2 è una proiettività binaria.

Una conseguenza immediata della considerazione precedente è che: « *Le omografie d'un gruppo ∞^2 non possono avere due rette unite, luogo di punti uniti, per un punto, senza avere come luogo di punti uniti tutte le rette del fascio individuato dalle due dette rette.* » Infatti fra le due rette rimane fissata una proiettività; le congiungenti i punti omologhi inviluppano una conica o un fascio; nel 1° caso la conica tocca ciascuna delle due rette fuori del punto comune e perciò sopra ciascuna retta vi sono i due punti uniti fissi (contro l'ipotesi); nel 2° caso si hanno tre rette unite pel punto comune alle due date e perciò tutte le rette del loro fascio sono unite.

4. — I principii esposti nei §. §. 1, 2, 3, permettono di costruire tutti i gruppi ∞^2 d'omografie senza punti uniti

Digitized by Google

multipli, ciò che andiamo a fare. Cominciamo dal considerare i gruppi ∞^2 di omografie (generali) con 4 punti uniti (distinti).

I punti uniti o sono fissi per tutte le omografie del gruppo o (se variabili) descrivono curve (cubiche, coniche o rette) su cui è un punto unito fisso ed uno variabile (§. 2): in ogni caso vi è dunque un punto unito fisso.

In 1° luogo si può supporre fissi anche gli altri 3 punti e si ha un caso in cui

a) i 4 punti uniti sono fissi. Due arbitrari gruppi di potenze collo stesso tetraedo unito generano per moltiplicazione un tal gruppo, giacchè se π_1^m, π_2^n (con m, n parametri) sono due siffatti gruppi ∞^1, si ha (per la permutabilità)

$$\pi_1^m \pi_2^n \pi_1^{m'} \pi_2^{n'} = \pi_1^{m+m'} \pi_2^{n+n'} ,$$

e quindi le omografie π_1^m π_2^n formano un gruppo ∞^2 (del tipo *a)*). Siffatti gruppi (composti d'omografie permutabili) si sono già incontrati nel cap. I. §. 2.

In 2° luogo si potrà supporre che tre soli punti uniti delle omografie del gruppo ∞^2 (da costruirsi) restino fissi; il 3° punto variabile non potrà descrivere che una retta, giacchè se descrivesse un'altra linea (cubica o conica) unita, si dedurrebbe sempre l'esistenza d'una retta (tangente nel punto unito fisso) luogo di punti uniti (§ 2), e perciò almeno due punti uniti delle omografie del gruppo sarebbero variabili. Ora sopra la retta luogo nel punto unito variabile per le omografie del nostro gruppo, vi deve essere un punto unito fisso, quindi la retta stessa deve passare per uno dei tre punti uniti fissi.

Inoltre per il lemma del §. 1, nel piano dei 3 punti uniti il nostro gruppo deve subordinare un sottogruppo ∞^1. Si supponga allora l'esistenza di un tal gruppo, ed in esso si consideri la omografia π cogli invarianti assoluti λ, μ, ν; sieno λ, μ gli invarianti assoluti della omografia subordinata di π sul piano dei 3 punti.

Digitized by Google

L'omografia π^p ha gli invarianti assoluti λ^p μ^p ν^p. Un altra omografia T del gruppo deve subordinare sul piano dei tre punti uniti fissi una proiettività d'invarianti λ^n μ^n; dico che essa deve avere l'invariante λ^n come 3° invariante appartenente alla retta luogo del punto unito. Per vederlo si consideri la omografia T π^{-n} (e le sue potenze); essa è un'omografia avente come piano di punti uniti il piano dei 3 punti ed avente il centro sulla retta luogo del punto unito; questo centro deve esser mutato in sè (come il gruppo di potenze dell'omologia) dalle omologie del gruppo, e perciò appartiene al piano di punti uniti, quindi la omologia T π^{-n} ha l'invariante assoluto 1. Ora è noto (e si verifica con un semplice calcolo) che il prodotto di due proiettività binarie con un punto unito comune ha come invariante assoluto il prodotto dei due invarianti appartenenti rispettivamente alle proiettività fattori; dunque la T ha appunto ν^n come invariante assoluto appartenente alla retta luogo del punto unito, essendo $\nu^n \nu^{-n} = 1$.

Viceversa tutte le ∞^2 omografie con tre punti uniti fissi, con un punto unito sopra una retta per uno dei detti 3 punti, e cogli invarianti assoluti λ^n μ^n ν^n (dove λ μ ν son costanti ed n un parametro) formano un gruppo per la ricordata legge di moltiplicazione degli invarianti di due proiettività binarie con un elemento comune. Le quantità λ^n μ^n ν^n possono anche esprimersi con ρ, ρ^α, ρ^β dove ρ è un parametro e $\alpha = \log_\lambda \mu$, $\beta = \log_\lambda \nu$. Siamo così condotti al caso:

b) tre punti uniti sono fissi e vi è una retta luogo del 4° punto unito per uno dei tre. Il gruppo ∞^2 è costituito dalle omografie cogli invarianti assoluti ρ, ρ^α, ρ^β (con α, β costanti e ρ un parametro).

In seguito possiamo supporre che le omografie del gruppo ∞^2 da costruirsi abbiamo due soli punti fissi uniti. Ciascuno degli altri descrive una linea (cubica, conica o retta) passante per un punto fisso; si può escludere che uno dei

Digitized by Google

punti uniti variabili descriva una cubica (unita) poichè essa trae con sè l'esistenza di altre due linee (conica e retta) descritte ciascuna da un punto unito variabile (§. 2). Se luogo d'un punto unito è una conica passante pel punto unito fisso 0, l'altro punto unito descrive una retta per 0 (la tangente alla conica): all' infuori di questo caso potranno aversi solo due rette luogo di due punti uniti che non passano per il medesimo punto (§. 3). Analizziamo partitamente le due ipotesi.

Se si hanno due rette unite ciascuna contenente un punto unito fisso, le omografie del gruppo ipotetico debbono mutare in sè una rigata quadrica generata dalle due rette riferite proiettivamente (§. 3). Ora tutte le trasformazioni proiettive in sè d'una rigata quadrica (trasformazioni di prima specie della quadrica) formano un gruppo continuo ∞^6 (1); ciascuna di queste proiettività ha due generatrici unite d'un sistema e due dell'altro. Vi sono dunque ∞^3 omografie (formanti gruppo) che hanno 3 generatrici unite (due in un sistema ed una nell'altra) e tali omografie hanno il medesimo invariante assoluto delle proiettività subordinate sulle due generatrici unite che non s'incontrano giacchè questo è l' invariante assoluto della proiettività binaria che opera sulle generatrici dell' altro sistema. Con considerazioni analoghe a quelle che ci han servito pel caso *b)* vediamo che se un' omografia del gruppo ∞^3 ha rispettivamente gli invarianti assoluti ρ ed r sulle generatrici unite di diverso sistema, un' altra omografia che appartenga con essa ad un sottogruppo ∞^2 di quello ∞^3, deve avere come analoghi invarianti ρ^h ed r^h; tutte le omografie (fra quelle ∞^3 considerate) cogli invarianti $\rho^h r^h$, o, se si vuole, $a\, a\mu$ (con μ cost ed a un paramentro) formano reciprocamente un gruppo.

(1) Cfr. Clebsch-Lindemann, *Vorlesungen über Geometrie.* Bd. II,) pag. 356.

Digitized by Google

Dunque otteniamo un caso:

c) due punti uniti son fissi, gli altri due descrivono due rette per essi e sono le generatrici di uno stesso sistema di una quadrica a cui appartiene la congiungente i due punti. Esiste un effettivo gruppo ∞^2 costituito dalle omografie che mutano in sè una tal quadrica ed hanno invarianti assoluti a, a^μ (μ cost ed a variabile) rispettivamente sulle generatrici unite dei due sistemi.

Sempre avendo due soli punti uniti fissi avevamo vista possibile un'altra ipotesi, quella cioè che vi sia una conica ed una retta (tangente, per uno stesso punto unito fisso. Allora il cono quadrico che proietta la conica dell' altro punto deve essere unito per le omografie dell' ipotetico gruppo ∞^2. Fra le ∞^7 proiettività che mutano in sè il cono quadrico (1), le ∞^3 che mutano in sè una generatrice ed una sezione piana formano un gruppo.

Le omografie di questo gruppo hanno invarianti assoluti ρ ρ^2 (nel piano della conica) ed r. Un sottogruppo ∞^2 si ottiene ponendo $r = \rho^\alpha$ (con α cost) e solo in questo modo (cfr. i casi precedenti).

Dunque vi è il caso:

d) due punti uniti sono fissi, gli altri due descrivono una conica ed una retta (tangente) per uno dei due punti; il cono quadrico che proietta la conica dell'altro punto è mutato in sè stesso. Fra le ∞^3 omografie (formanti gruppo) che soddisfano a tali condizioni formano un gruppo ∞^2 quelle d' invarianti assoluti ρ, ρ^2, ρ^α (con α cost).

Infine le omografie del nostro ipotetico gruppo ∞^2 abbiano un solo punto unito fisso. Per esso non possono passare due rette luogo di punti uniti (§. 2). Due coniche luogo di punti uniti per esso avrebbero la tangente comune unita; se un'omografia che muta in sè due coniche siffatte ha l' invariante assoluto ρ sulla retta unita tangente alle

(1) Cfr. Clebsch–Lindemann, op. cit.

Digitized by Google

due coniche, essa subordina sulle coniche due proiettività binarie collo stesso invariante assoluto ρ, quindi nei due piani due proiettività cogli stessi invarianti assoluti ρ ρ^2, e però una tale omografia è assiale. Trattando ora delle omografie generali l'unica ipotesi possibile nel nostro caso è dunque che i luoghi dei 3 punti uniti variabili delle omografie del gruppo sieno rispettivamente una cubica, una conica e una retta pel punto unito fisso. Siamo così condotti all'unico caso:

e) un punto unito è fisso. Esiste un effettivo gruppo ∞^2 di omografie che mutano in sè una cubica gobba per il punto (sottogruppo di quello ∞^3 delle trasformazioni proiettive in sè della cubica). Luoghi dei punti uniti delle omografie del gruppo sono la cubica ed in conseguenza (§. 2) una conica e una retta.

5. — Esaurita nel precedente § la considerazione dei possibili gruppi ∞^2 d' omografie generali, andiamo qui a trattare di quelli composti d'omografie assiali.

In una tale omografia oltre l'asse a luogo di punti uniti, vi è la retta unita opposta b inviluppo di piani uniti.

Sia per ipotesi varibile la retta a. Essa descrive una rigata (come un punto unito variabile descrive una linea) mutata in sè dalle ∞^3 omografie del gruppo.

Ora sulla rigata vi è un fascio di linee unite descritte dai punti dell'asse a, le quali sono coniche o rette.

Se le dette linee sono coniche la rigata non può essere un piano, altrimenti si avrebbe nel piano un gruppo di ∞^2 omografie subordinate ed in un tal gruppo non possono esservi altre linee luogo di punti uniti che rette: dunque se quelle linee sono coniche, i piani di due coniche s'incontrano secondo una retta, che non incontra l' asse (variabile) a, la quale è unita per tutte le omografie assiali del gruppo; una tal retta è necessariamente la retta unita b per ciascuna di tali omografie, e però si conclude che

Digitized by Google

la retta b è fissa: del resto ciò emerge anche dal fatto che i piani delle coniche sono uniti per ciascuna omografia assiale del gruppo (non omologica) e però formano un fascio il cui asse è appunto la b. Se invece sulla rigata vi è un fascio di rette unite luogo di punti uniti, su ciascuna di esse deve esservi un punto unito fisso il quale deve esser comune a tutte le rette a, altrimenti il luogo di questi punti sarebbe una linea di punti uniti per tutte le omografie del gruppo e quindi contro il supposto l'asse a sarebbe fisso. Allora il luogo delle rette a è un cono che contiene rette di un'altra schiera oltre le generatrici (cioè quelle luogo di punti uniti) e quindi è un fascio di raggi.

Dualmente si conclude che se la retta b è variabile essa descrive un fascio, se non è fisso l'asse a.

L'ipotesi cho sia fisso l'asse a conduce ad un certo numero di gruppi ∞^2 d'omografie assiali, ed i duali di questi tipi si ottengono supponendo invece che sia fissa la retta b. Così siano condotti ad esaminare le seguenti ipotesi:

f) L'asse e i due punti uniti (isolati) fissi (duale di sè).

g) L'asse ed un punto unito fissi ed il caso duale.

h) L'asse solo fisso ed il caso duale.

l) L'asse e la retta opposta descrivono due fasci uniti (duale di sè).

Come vedremo queste ipotesi conducono tutte ad effettivi gruppi ∞^2 d'omografie assiali. Discutiamo per ordine queste ipotesi.

f) Le omografie assiali che hanno l'asse ed i punti uniti fissi formano un gruppo ∞^2 di omografie permutabili (rete) che può considerarsi come caso particolare del gruppo a) d'omografie generali.

g) Se l'asse ed un punto unito son fissi, il luogo dell'altro punto unito è necessariamente una retta pel punto unito o una retta incontrante l'asse: infatti questo luogo è secondo il § 2 una conica o una retta contenente un

Digitized by Google

punto unito fisso ed una conica porterebbe con sè anche l'esistenza d'una retta luogo d'un punto unito variabile.

Si ottengono i due casi *g*) corrispondenti alle due ipotesi che la retta luogo del punto unito variabile passi pel punto unito isolato fisso, o incontri l'asse, come casi particolari di quello *b)* d' omografie generali, ove una delle rette lati del triangolo unito si sostituisca coll'asse di punti uniti.

Gli invarianti assoluti delle omografie assiali del gruppo sono quindi ρ, ρ^{α} (dove α è cost e ρ un parametro).

Nella 1ª ipotesi la retta unita luogo del punto unito, non incontrando l'asse, è la retta *b* fissa per le omografie del gruppo, sicchè il gruppo è duale di sè stesso.

Nella 2ª ipotesi invece la retta *b* è variabile e descrive il fascio dei raggi che dal punto unito isolato fisso proiettano i punti della retta luogo dell'altro punto unito (variabile). In questo caso dunque il gruppo non è duale di sè stesso (come nella precedente ipotesi) ma si ha un gruppo duale di esso in cui sono fissi i due punti uniti isolati, ed il luogo dell'asse è un fascio col centro in un terzo punto unito fisso il cui piano passa per uno dei tre punti uniti isolati.

h) Se l'asse solo è fisso si avranno due linee luogo di punti uniti, cioè o una conica e una retta che si toccano in un punto dell' asse, o due rette che incontrano l'asse (in punti diversi).

La 1ª ipotesi dà luogo ad un gruppo ∞^2 d' omografie assiali, caso particolare di quello *d*) d'omografie generali.

La 2ª ipotesi dà pure luogo ad un gruppo ∞^2 d'omografie (caso particolare di quello *c)* d'omografie generali) ma queste omografie, che mutano in sè una quadrica ed hanno una generatrice di punti uniti, sono biassali.

l) Supponiamo ora che l'asse e la retta unita opposta *b* descrivano due fasci; questi due fasci debbono avere una retta comune unita. Vi sono così due punti e due piani uniti.

Digitized by Google

Nel piano unito che non contiene gli assi vi è una retta luogo dell'altro punto unito isolato la quale passa pel centro del fascio degli assi. Così nel detto piano si deve avere un gruppo ∞^2 d'omografie generali con due punti uniti (in cui il luogo dell'altro punto unito è una retta): un tal gruppo si costruisce subito prendendo gli invarianti assoluti ρ, ρ^α delle omografie, (dove ρ è un parametro ed α cost), ed è (nel piano) il gruppo analogo di quello *b*) dello spazio. Fissati così i due invarianti assoluti di due omografie assiali π, τ le quali abbiano gli assi nel fascio assegnato e subordinino due omografie del detto gruppo ∞^2 nell'altro piano unito, si vede subito che le dette omografie generano (per moltiplicazione) un gruppo ∞^2: infatti sieno π_1 τ_1 le omografie che esse subordinano nel piano dei loro assi, π_2 τ_2 quelle subordinate nell'altro piano unito, e sieno rispettivamente ρ r gli invarianti assoluti di π_1 τ_1 e ρ ρ^α, r r^α le coppie di invarianti assoluti di π_2 τ_2 (cioè di π τ), allora si ha che π_1^m τ_1^n ha l'invariante assoluto ρ^m r^n, π_2^m τ_2^n, ha gli invarianti assoluti ρ^m r^n, $\rho^{\alpha m}$ $r^{\alpha n}$, e quindi π^m τ^n ha appunto gli invarianti assoluti ρ^m r^n, $\rho^{\alpha m}$ $r^{\alpha n}$, e così π^m τ^n . π^a τ^b ha gli invarianti assoluti

$$\rho^{a+m}\ r^{b+n}\,,\ (\rho^{a+m}\ r^{b+n})^\alpha\,.$$

Così si vede come il caso *b*) dà luogo ad un gruppo ∞^2 d'omografie assiali duale di sè.

6. — Esaminiamo ora i possibili gruppi ∞^2 di omografie biassiali.

Cominciamo dall'osservare che un gruppo ∞^1 d'omografie biassiali (o d'omologie) è un fascio, giacchè il luogo dei punti trasformati d'un punto è una retta. Ciò posto si rappresentino proiettivamente le ∞^{15} omografie dello spazio sui punti di un iperspazio S_{15} (in modo analogo alla rappresentazione di Stephanos delle omografie binarie) (1).

(1) Cfr. Stephanos, *Memoire sur la représentation des omographies*

Digitized by Google

Ad un gruppo ∞^2 d'omografie biassali (o d' omologie) corrisponde una superficie rigata di cui le rette corrispondono ai gruppi ∞^1 (fasci) immersi nel gruppo ∞^2; l' identità appartiene a tutti i gruppi ∞^1, e però la superficie rigata di S_{15} è un cono col vertice nel punto che corrisponde all' identità; ma se si moltiplicano le ∞^2 omografie del gruppo per una di esse si produce in corrispondenza una trasformazione proiettiva in sè del cono di S_{15} in cui al vertice viene a corrispondere un altro punto qualunque del cono; dunque il cono è un piano, ossia ogni gruppo ∞^2 d'omografie biassiali (o d'omologie) in S_3 è una rete.

In un tal gruppo il luogo dei trasformati d' un punto è un piano o una linea unita, cioè una retta, e però vi è un fascio di piani uniti per le omografie del gruppo, o una congruenza di rette del 1° ordine. Ma una congruenza del 1° ordine di rette unite per un' omografia biassiale è la congruenza delle rette che si appoggiano ai due assi dell'omografia, e le rette di questa sono mutate in sè da ∞^1 e non da ∞^2 omografie. Perciò il luogo dei trasformati d'un punto è un piano unito: vi è dunque un fascio di piani uniti per le omografie del gruppo, e quindi (uno solo) degli assi di queste omografie è fisso. Il luogo dell'altro asse è una rigata su cui vi è un altro fascio di rette unito luoghi dei punti uniti d' un asse variabile: una tal rigata è una quadrica o un fascio di rette (unica linea inviluppo piana unita).

Si hanno effettivamente due casi di gruppi ∞^2 d'omografie biassiali che corrispondono rispettivamente a queste due ipotesi, cioè:

m) Gruppo ∞^2 delle omografie biassiali trasformanti in sè una quadrica ed aventi su essa una generatrice di punti uniti (caso particolare di *c*).

binaires. (*Math. Ann.*, 22, (1883)) e Aschieri (*Istituto lombardo*, serie 2ª, t. 22, (1889)).

Digitized by Google

n) Gruppo ∞^2 delle omografie biassiali con un asse fisso e l' altro descrivente un fascio (caso particolare di quello *g*) 2ª ipotesi duale). Questi due gruppi son duali di sè stessi.

7. Finalmente esaminiamo i possibili gruppi ∞^2 d'omologie: secondo il §. 6 essi sono reti.

Per le omografie di gruppo ∞^2 il centro e il piano di omologia non possono essere ambedue fissi perchè vi sono solo ∞^1 omologie che hanno il medesimo centro ed il medesimo piano.

o) Sia fisso il piano d' omologia. Il luogo del centro deve essere una retta.

Si ha effettivamente un gruppo ∞^2 d' omologie aventi uno stesso piano di punti uniti e i centri sopra una retta (unita).

p) Sia fisso il centro d' omologia. Si ha un gruppo duale del precedente in cui l' inviluppo del piano è un fascio.

Non vi sono altri gruppi ∞^2 di omologie. Infatti se il piano ed il centro fossero variabili, il piano descriverebbe un fascio ed il centro una retta luogo di punti uniti incontrante l'asse del fascio (perchè contenente un punto unito fisso: si vede che ∞^2 omologie in tale relazione non possono formare un gruppo riferendosi p. e. al caso particolare metrico di due affinità con diversa obliquità rispetto a due piani paralleli, il cui prodotto non è neppure una affinità avente come piano di punti uniti un piano parallelo ai due.

8. — Possiamo riassumere i resultati precedenti enunciando quali sono tutti i possibili gruppi d'omografie dello spazio (senza punti uniti multipli); nell'enunciato raccolgo insieme (considerandoli come un solo tipo) i gruppi duali l'uno dell' altro.

Digitized by Google

Ciò posto sussiste il teorema:

Vi sono 13 specie di gruppi ∞^2 di omografie spaziali, di cui 5 composti d'omografie generali, 5 di omografie generali, 5 di omografie assiali, 2 di omografie biassiali, ed 1 di omologie.

Questi gruppi sono i seguenti:

1ª specie. Gruppo d'omografie permutabili sottogruppo del gruppo (lineare) ∞^3 delle omografie con uno stesso tetraedo unito (duale di sè).

2ª Sottogruppo ∞^2 di un gruppo ∞^3 di omografie con 3 punti uniti ed una retta unita per uno di essi (duale di sè).

3.ª Sottogruppo ∞^2 di un gruppo ∞^3 d'omografie trasformanti in sè una quadrica ed aventi su di essa 3 generatrici unite, due d'un sistema e una dell'altro (duale di sè).

4.ª Sottogruppo ∞^2 di un gruppo ∞^3 d'omografie trasformanti in sè un cono quadrico, una sua sezione piana ed una sua generatrice (duale di se).

5.ª Gruppo delle omografie che mutano in sè una cubica gobba con un punto unito su di essa, sottogruppo di quello ∞^3 delle trasformazioni proiettive in sè della cubica (duale di sè).

6.ª Gruppo (rete) delle omografie assiali coll'asse e i due punti uniti fissi (caso particolare del gruppo di 1ª specie e pure duale di sè).

7.ª Sottogruppo d'un gruppo ∞^3 di omografie assiali coll'asse fisso, un punto unito fisso e una retta unita (non incontrante l'asse) per esso (rete duale di sè).

8.ª Sottogruppo d'un gruppo ∞^3 di omografie assiali con un punto unito fisso ed una retta unita incontrante l'asse e non passante pel punto unito isolato (caso particolare del gruppo di 2ª specie) ed il suo duale.

9.ª Gruppo delle omografie assiali coll'asse fisso che trasformano in sè una conica che l'incontra e giace in

Digitized by Google

un altro piano (caso particolare del gruppo di 4ª specie) ed il suo duale.

10.ª Sottogruppo del gruppo ∞^3 delle omografie assiali che trasformano in sè due fasci di rette con una retta comune ed aventi gli assi in uno dei fasci (duale di sè).

11.ª Gruppo d'omografie biassiali con un asse fisso e l'altro descrivente un fascio (duale di sè).

12.ª Gruppo delle omografie biassiali che mutano in se una quadrica ed hanno una generatrice di esso come asse fisso (caso particolare d'un gruppo di terza specie, duale di sè).

13.ª Gruppo d'omologie col centro fisso ed il piano descrivente un fascio, ed il gruppo duale.

III.

Le superficie con ∞^2 trasformazioni proiettive in sè stesse.

1. — Se una superficie (non piana) ammette una trasformazione proiettiva in sè questa individua una determinata omografia dello spazio.

Lo studio che vogliamo ora iniziare delle superficie con ∞^2 trasformazioni proiettive in sè (le quali formano gruppo se la superficie non ha più che ∞^2 trasformazioni proiettive in sè) si riconduce allo studio delle superficie trasformate in sè dalle omografie d'un gruppo ∞^2: queste tranne pei gruppi di 13ª specie (in cui vi è una stella di rette unite e quindi sono uniti tutti i coni della stella) formano un fascio, ogni superficie essendo il luogo dei trasformati d' un suo punto generico: oltre alle superficie del fascio possono esservi anche altre superficie

Digitized by Google

unite *singolari* (in numero finito); esse corrispondono ad integrali singolari delle equazioni differenziali da cui può farsi dipendere il gruppo (secondo Lie).

2. I gruppi di 1ª specie sono stati considerati in sostanza nel §. 2 del cap. I, dove abbiamo riconosciuto che essi sono generabili per moltiplicazione di due arbitrari gruppi ∞^1 collo stesso tetraedro unito (cfr. anche cap. II). Le equazioni dei due gruppi ∞^1 possono assumersi rispettivamente sotto la forma (cap I, § 1).

$$y_1 = x_1 \,,\; y_2 = \rho x_2 \,,\; y_3 = \rho^\mu x_3 \,,\; y_4 = \rho^\nu x_4 \,,$$

e

$$y_1 = x_1 \,,\; y_2 = r x_2 \,,\; y_3 = r^m x_3 \,,\; y_4 = r^n x_4$$

(dove ρ ed r sono parametri μ, ν, m, n quantità fisse). Segue che un'omografia qualunque del gruppo può rappresentarsi colle equazioni

$$y_1 = x_1 \,,\; y_2 = \rho r x_2 \,,\; y_3 = \rho^\mu r^m x_3 \,,\; y_4 = \rho^\nu r^n x_4 .$$

Se determiniamo a, b, c (o valori proporzionali) in modo che sia

$$a + b\,\mu + c\,\nu = 0$$
$$a + b\,m + c\,n = 0$$

avremo (eliminando ρ ed r)

$$(1) \qquad y_2^a y_3^b y_4^c = t\; y_1^{a+b+c}$$

dove

$$t = \frac{x_1^{a+b+c}}{x_2^a x_3^b x_4^c}$$

è il parametro da cui dipendono le superficie del fascio mutate in sè dalle omografie del gruppo. L'equazione (1) rappresenta una superficie algebrica se a, b, c sono pro-

Digitized by Google

porzionali a numeri interi (o razionali) ed allora è in sostanza la stessa equazione di quella già trovata per le superficie algebriche con ∞^2 trasformazioni proiettive permutabili in sè.

Le superficie (1) sono considerate nella citata nota dei signori Klein e Lie (1); in coordinate cartesiane la loro equazione può ridursi alla forma

$$x^\alpha \, y^\beta \, z^\nu = \text{cost}$$

e dal punto di vista della geometria differenziale esse sono state studiate da Serret (2).

Come ho detto le superficie (1), in generale trascendenti, sono algebriche se a, b, c sono proporzionali ad interi; in tal caso il gruppo è generabile per moltiplicazione di due sottogruppi ∞^1 algebrici, poichè appunto nel cap. I, §. 2 abbiamo riconosciuto l'esistenza di infiniti gruppi ∞^1 algebrici d'omografie trasformanti in se una superficie algebrica (1); ne segue la razionalità della superficie (1) (cap. I, §. 3).

Qual'è il più ampio gruppo composto di omografie che scambiano fra loro le superficie (1) d'un fascio?

Le omografie d'un tal gruppo (fra cui sono quelle del dato gruppo di 1ª specie) debbono trasformare in sè stesso il gruppo di 1ª specie dato, quindi la domanda equivale all'altra: Qual'è il più ampio gruppo d'omografie che contiene come sottogruppo *eccezionale* (3) un gruppo ∞^2 di 1ª specie.

Ora notiamo in generale che se un dato gruppo Γ è sottogruppo eccezionale d'un gruppo K le trasformazioni

(1) *Comptes rendus* (1870).

(2) *Journal des Liouville* (t. XII).

(3) Dicesi sottogruppo eccezionale di un dato gruppo (invariante secondo Lie, op. cit.) un sottogruppo trasformato in sè dalle trasformazioni del gruppo.

Digitized by Google

di K debbono mutare un luogo unito di Γ in un altro luogo unito. Perciò nel nostro caso:

Il più ampio gruppo di omografie che contiene come sottogruppo eccezionale un gruppo di 1ª specie (ossia di cui le omografie scambiano fra loro le superficie d' un fascio (1)) *è quello* ∞^3 *delle omografie permutabili collo stesso tetraedo unito* (1).

3. — Per costruire le equazioni delle omografie d' un gruppo di 2ª specie assumiamo un tetraedro fondamentale per le coordinate che abbia 3 vertici nei punti uniti fissi delle omografie del gruppo, ed il 4° vertice sulla retta unita (luogo di punti uniti).

Supponiamo che questa retta (passante per uno dei punti uniti fissi) sia quella che ha per equazioni

$$x_2 = x_3 = 0$$

mentre il piano dei tre punti sia

$$x_4 = 0.$$

Sulla retta si hanno ∞^3 omografie binarie subordinate delle omografie del dato gruppo le quali hanno il punto unito $x_4 = 0$ $x_1 = 1$; queste sono rappresentabili colle equazioni

$$y_1 = x_1 + \alpha x_4$$
$$y_4 = \rho x_4 :$$

si vede subito che ρ è l'invariante assoluto di una tale omografia binaria, infatti questo invariante è il rapporto

(1) Cfr. Klein e Lie. « Ueber diejenigen ebenen Curven, welche durch ein geschlossenes System von einfach unendlich vielen vertauschbaren linearen transformationen in sich übergehen ». (*Math. Ann.*, t. IV, op. cit.).

Digitized by Google

delle radici dell' equazione caratteristica (che dà i punti uniti)

$$\begin{vmatrix} 1-z & \alpha \\ 0 & \rho-z \end{vmatrix} = 0$$

le cui radici sono $z=1$, $z=\rho$.

Sul piano $x_4=0$ le omografie del gruppo debbono subordinare le omografie di un gruppo ∞^1 le quali sono rappresentate dalle equazioni

$$y_1 = x_1\,,\ y_2 = r\,x_2\,,\ y_3 = r^s x_3$$

(con s cost), dove possiamo porre

$$r=\rho^p \quad r^s=\rho^m.$$

Allora si hanno le equazioni delle omografie del nostro gruppo ∞^2 date da

$$(1)\quad \begin{cases} y_1 \equiv x_1 + \alpha x_4 \\ y_2 \equiv \rho^p x_2 \\ y_3 \equiv \rho^m x_3 \\ y_4 \equiv \rho x_4\,, \end{cases}$$

dove p, m sono costanti e α, ρ, sono i parametri da cui dipendono le omografie del gruppo.

Queste equazioni, ponendo per $x_1\,x_2\,x_3\,x_4$ le coordinate di un punto dello spazio, rappresentano la superficie trasformata in sè dalle omografie del gruppo che passa per quel punto.

Se nelle (1) si fa $\rho=1$ abbiamo le equazioni di un gruppo ∞^1 di omologie aventi come piano di punti uniti il piano $x_4=0$: questo è un sottogruppo del gruppo (1) trasformato in sè da tutte le omografie (1), cioè un sottogruppo eccezionale del gruppo (1); le omologie di esso hanno il centro sul piano di omologia nel punto O intersezione della 4.ª retta unita fuori del piano (su cui subordina l'omografia parabolica $y_1 = x_1 + \alpha\,x_4$, $y_4 = x_4$).

Digitized by Google

Ora in un tal gruppo di omologie il luogo dei trasformati di un punto è una retta pel centro d'omologia O, quindi sopra ogni superficie trasformata in sè dalle omografie del gruppo di 2.ª specie (1) (diremo brevemente sopra una superficie di 2.ª specie), vi sono ∞^1 rette pel punto O. Si conclude:

Le superficie di 2.ª specie sono coni col vertice in 0. *Le omografie che le mutano in sè scambiano fra loro le generatrici come elementi d' un sistema di imprimitività.*

Come si vede subito:

La condizione di algebricità dei coni di 2.ª specie è che p, m *sieno razionali.*

Allora il cono è razionale e le sezioni piane della superficie sono rappresentate sul piano dalle curve razionali

$$a\,(x_1 + \alpha\, x_4) + b\, r^s x_2 + c\, r^t + d\, r^k = 0$$

dove α, r sono le coordinate dei punti del piano, ed s, t, k numeri interi con $\frac{s}{k} = p$, $\frac{t}{k} = m \left(r = \rho^{\frac{1}{k}}\right)$.

La razionalità della superficie consuona con un teorema del cap. I § 3: la razionalità delle sezioni piane è d'accordo col fatto che la superficie è rigata.

Un cono di 2.ª specie (algebrico o nò) ammette un gruppo di trasformazioni proiettive in sè che cambiano le sue generatrici, inoltre ogni cono è trasformato in sè dalle ∞^4 omologie col centro nel vertice; moltiplicando le omologie del gruppo di 2ª specie per le omografie si deduce:

Un cono di 2ª specie ha ∞^5 trasformazioni proiettive in sè formanti gruppo. Se ne ha ∞^6 (le quale operano sulle generatrici elementi della stella come ∞^2 proiettività ternarie) esso ne ha ∞^7 ed è un cono quadrico (1).

(1) Questo fatto è duale di quello che una curva piana (non retta) con ∞^2 trasformazioni proiettive in sè è una conica.

Digitized by Google

Qual' è il più ampio gruppo di omografie che contiene come sottogruppo eccezionale un gruppo di 2ª specie ? (cfr. §. precedente). Le omografie di esso debbono trovarsi fra le ∞^4 cogli stessi luoghi uniti

$$(2)\quad \begin{cases} y_1 = x_1 + \alpha x_4 \\ y_2 = r x_2 \\ y_3 = s x_3 \\ y_4 = \rho x_4 \ ; \end{cases}$$

ma tutte queste omografie trasformano un'omografia (1) in un'altra cogli stessi invarianti assoluti e però in un'omografia (simile) del gruppo (1).

Dunque: *Il più ampio gruppo di omografie che contiene come sottogruppo eccezionale un gruppo di 2ª specie è quello lineare* ∞^4 (2).

4. — Per costruire le equazioni delle omografie d'un gruppo di 3.ª specie prendiamo come retta $x_2 = x_3 = 0$ la generatrice unita della quadrica trasformata in sè, congiungente i due punti uniti fissi, e come rette $x_1 = x_2 = 0$ e $x_3 = x_4 = 0$ rispettivamente le altre due generatrici unite; finalmente prendiamo come retta $x_1 = x_4 = 0$ una generatrice della quadrica dello stesso sistema della

$$x_2 = x_3 = 0.$$

Sulla retta $x_1 = x_2 = 0$ si ha una proiettività subordinata di un'omografia del gruppo, data da

$$(1)\qquad y_1 \equiv x_1 + \alpha x_2 \quad y_2 \equiv \rho x_2,$$

e questa ha l'invariante assoluto ρ (cfr. § precedente) parimente la proiettività subordinata d'un'omografia del gruppo sulla retta $x_3 = x_4 = 0$ è d'invariante assoluto ρ ed ha per equazioni

$$(2)\qquad y_4 \equiv x_3 + \beta x_4 \quad , \quad y_3 \equiv \rho x_3$$

Digitized by Google

Ma se queste proiettività sono subordinate di un'omografia del gruppo i punti uniti di esse (che stanno sopra una generatrice della quadrica) si corrispondono proiettivamente, quindi i parametri $\frac{\alpha}{\rho-1}$ e $\frac{\beta}{\rho-1}$ da cui dipendono i detti punti uniti sono legati da una relazione bilineare

$$A\left(\frac{\alpha}{\rho-1}\right)\left(\frac{\beta}{\rho-1}\right)+B\left(\frac{\alpha}{\rho-1}\right)+C\left(\frac{\beta}{\rho-1}\right)+D=0\ .$$

Ma tenendo conto che i due punti di riferimento sull'una retta corrispondono ai due punti di riferimento dell'altra si ha $A=0$, $D=0$: la relazione precedente può dunque scriversi.

$$\beta=k\alpha \qquad \left(k=-\frac{C}{B}\right)\ ,$$

e disponendo opportunamente del punto unità $\beta=\alpha$.

Finalmente sulla retta $x_2=x_3=0$ le proiettività subordinate delle omografia del gruppo hanno per equazioni

$$(3) \qquad y_1\equiv x_1 \quad , \quad y_4\equiv r\,x_4:$$

l'invariante assoluto r di una tale proiettività è legato a ρ dalla relazione $r=\rho^p$ con p cost.

Si deduce che le equazioni delle omografie d'un gruppo di 3.ª specie sono le

$$(4)\quad \begin{cases} y_1=x_1+\alpha x_2 \\ y_2=\rho x_2 \\ y_3=\rho^{p+1}x_3 \\ y_4=\rho^p x_3+\alpha\rho^p x_4. \end{cases}$$

Qui ponendo $\rho=1$ (analogamente al § precedente) si ottiene un sottogruppo eccezionale di omografie biassiali coi due assi infinitamente vicini alla retta (a) $x_2=x_3=0$. Si deduce come nel § precedente che:

Digitized by Google

Le superficie di 3.ª specie sono rigate con due direttrici infinitamente vicine alla retta a.

Si vede pure:

Esse sono algebriche allora ed allora soltanto quando p *è razionale* (*ed allora son razionali*).

La direttrice *a* delle rigate di 3.ª specie è multipla per esse tranne che esse si riducano a quadriche (prendendo $p = 1$), le omografie biassiali cogli assi dati da *a e* dalla generatrice infinitamente vicina della quadrica (direttrici della rigata) sono ∞^1, quindi la rigata (di 3.ª specie) non ammette più che ∞^1 trasformazioni proiettive che mutino in sè le sue generatrici (escluso il caso che sia una quadrica): se esse è trasformata in sè da più che ∞^2 omografia queste operano come le proiettività binarie di un gruppo ∞^2 o più ampio sulle generatrici; ora gli elementi (rette) della congruenza lineare che ha per direttrici le due infinitamente vicine della rigata sono riferibili proiettivamente ai punti d'un cono quadrico, ed una linea con più che ∞^1 trasformazioni proiettive in sè sul cono quadrico è una cubica gobba o una conica, o una retta; ne segue che *se la rigata non è algebrica di grado 3 o 2* (0-1) *essa non ha più che* ∞^2 *trasformazioni proiettive in sè.* Risulta poi dal cap. IV che soltanto quando essa è una quadrica una rigata di 3.ª specie ha più di ∞^2 trasformazioni proiettive in sè.

La ricerca del più ampio gruppo d'omografie che contenga come sottogruppo eccezionale il gruppo (4) si compie facilmente (in modo analogo ai §§ precedenti) e si trova *che questo gruppo è quello* ∞^3 *algebrico del 2.° ordine* di cui le omografie hanno le equazioni

$$(5)\quad \begin{cases} y_1 = x_1 + \alpha x_2 \\ y_2 = \rho x_2 \\ y_3 = r x_3 \\ y_4 = r x_3 + k r \alpha x_4 \end{cases} .$$

Digitized by Google

5. — In modo analogo a quello usato nei §§ precedenti si troverebbero le equazioni delle omografie di un gruppo di 4.ª specie e quindi delle sue superficie unite di 4.ª specie), ma è più semplice trarre la deduzione fondamentale relativa a queste superficie dalle considerazioni seguenti.

Ricordiamo che si hanno come enti uniti: un cono quadrico, una sua generatrice a, un punto o sopra a (oltre il vertice), una sezione piana β per o e la sua tangente b. Tra le ∞^3 omografie che hanno questi enti uniti costituiscono un gruppo di 4.ª specie (∞^2) quelle che avendo sulla b una proiettività subordinata d'invariante assoluto ρ, hanno sulla a una proiettività subordinata d'invariante assoluto ρ^p, (con p costante). Sulla a vengono subordinate ∞^1 proiettività, ciascuna delle quali è subordinata di ∞^1 omografie del gruppo; quelle che subordinano l'identità sopra a ($\rho = 1$) formano nel gruppo dato un sottogruppo eccezionale. Queste sono le ∞^1 omografie assiali il cui asse (luogo di punti uniti) è a e di cui b è la retta unita opposta all'asse (inviluppo di piani uniti).

Per queste ∞^1 omografie assiali in ogni piano unito per la b vi è una conica unita sezione del cono, quindi ogni punto è trasformato dalle ∞^1 omografie nei punti di una conica quadritangente e perciò: *Le superficie di 4.ª specie contengono un fascio di coniche i cui piani passano per la* b, *quadritangenti al cono quadrico.*

È facile vedere che *le superficie di 4.ª specie non ammettono in generale altre trasformazioni proiettive in sè oltre quelle del gruppo di 4.ª specie:* ciò risulterà dai teoremi del cap. IV.

Una superficie di 4.ª specie può generarsi partendo da una delle sue coniche e trasformandola colle omografie d'invarianti assoluti ρ, ρ^p (p cost) d'un sottogruppo ∞^1 nel gruppo di 4.ª specie: si vede quindi che *le superficie di 4.ª specie sono algebriche se* p *è razionale,* cioè se sono algebriche le linee unite di uno (e quindi di ogni altro) sot-

Digitized by Google

togruppo ∞^1 del gruppo ∞^2 di 4.ª specie. Ciò si conformerebbe analiticamente in modo analogo al § precedente.

Il più ampio gruppo d'omografie in cui un gruppo di 4.ª specie è contenuto eccezionalmente è quello ∞^3 *che muta in sè la* a, *la* b, *il cono e la sua sezione piana unita,* giacchè un tal gruppo deve mutare in sè questi luoghi e d'altra parte le omografie di esso trasformano un'omografia d'invarianti $\rho\ \rho^p$ in una analoga, e perciò un sottogruppo di 4.ª specie in sè stesso.

6. — Un gruppo di 5.ª specie è individuato dalla cubica gobba unita e dal punto unito su di essa: invero vi è una determinata omografia che muta in sè una cubica gobba e subordina su di essa una data proiettività (binaria), e le proiettività con un punto unito sulla cubica formano un gruppo ∞^2 (rete): il gruppo d'omografie che nasce così nello spazio è algebrico. Un piano incontra la cubica unita in 3 punti di cui in 6 modi se ne può riferire 2 a 2 punti dati sulla cubica; ciò vuol dire che il sistema ∞^2 dei piani trasformato di un piano è di 6.ª classe (sega una serie d'indice *6* sulla cubica): parimente sussiste la proprietà duale.

Dunque:

Le superficie di 5.ª specie sono algebriche di 6.° ordine (e 6.ª classe).

Si possono riferire biunivocamente i punti d'una superficie di 5.ª specie (considerati come corrispondenti di un punto *O* di essa nelle omografie del gruppo) alle proiettività binarie subordinate di quelle omografie sulla cubica unita, le quali formano una rete: allora ai fasci di proiettività della rete corrispondono cubiche gobbe sulla superficie, giacchè un tal fascio si muta in un gruppo ∞^1 moltiplicandolo per l'inversa d'una proiettività del fascio (di guisa che il nuovo fascio venga a contenere l'identità); e le omografie che subordinano le proiettività d'un gruppo ∞^1

Digitized by Google

sulla cubica formano un gruppo ∞^1 e mutano in sè ∞^2 cubiche gobbe. Si ha dunque sopra una superficie di 5.ª specie una rete omoloidica di cubiche gobbe e perciò essa è rappresentabile sul piano mediante le cubiche piane per 3 punti come immagini delle sezioni piane; ne segue:

Le superficie di 5.ª specie sono a sezioni (piane) ellittiche.

Queste superficie godono di eleganti proprietà che quì non mi tratterrò ad esporre.

Il sistema lineare di cubiche rappresentativo della superficie nel piano è mutato in sè da ∞^2 proiettività: una retta ad arbitrio può assumersi come unita per una tale proiettività ed allora vi è un fascio di rette unite; infatti le cubiche gobbe corrispondenti alle rette del piano sulla superficie sono quelle che ammettono ∞^1 trasformazioni proiettive in sè del gruppo di 5.ª specie. Segue che nel piano le dette ∞^2 proiettività sono omologie (giacchè altrimenti le rette unite per esse sarebbero solo ∞^1); queste omologie hanno il centro variabile e però (come nel cap. II, § 7) si conclude che l'asse è fisso ed il centro descrive una retta: questa retta (luogo di punti uniti) dalle ∞^3 cubiche del nostro sistema non può essere intersecata che in un sol punto il quale risulta unito per le ∞^2 omologie, e perciò tutte *le cubiche piane hanno un flesso e la tangenti di flesso a comune.* Si deduce che *sulla superficie vi è una sola rete omaloidica di cubiche gobbe* (quella già considerata), *un solo fascio di coniche* ecc.

Si ha poi: *Un gruppo di 5.ª specie non è contenuto eccezionalmente in un altro più ampio.*

7. — Esauriremo ora brevemente l'esame delle superficie trasformate in sè da uno degli altri gruppi d'omografie (di specie > 5). *I gruppi 6.° e 7.° sono reti quindi le superficie unite sono piani.* Il gruppo di 8.ª specie è caso particolare di quello di 2.ª (per $p = 0$) quindi

Digitized by Google

le sue superficie unite sono coni; esso ha una retta di punti uniti quindi *pel gruppo duale le superficie unite sono i piani d'un fascio. Nel gruppo di 9.ª specie le superficie sono i coni quadrici proiettanti dai punti dell'asse la conica unita: nel gruppo duale sono piani.*

Il gruppo di 10.ª specie ha una retta unita sulla quale subordina un gruppo ∞^1; le omografie di esso che subordinano su di essa l'identità formano un sottogruppo eccezionale ∞^1 composto di omologie il cui piano di punti uniti è quello contenente gli assi delle omografie assiali del gruppo, ed il cui centro è sul detto piano; analogamente al caso dei gruppi di 2.ª specie si vede che *le superficie unite sono coni col vertice sul piano nel punto sezione della retta luogo del punto unito isolato.*

Per un gruppo di 11.ª specie le superficie unite sono i piani per l'asse fisso.

Il gruppo di 12.ª specie ha per superficie unite il fascio dei piani per l'asse.

Il gruppo di 13.ª specie ha un numero arbitrariamente infinito di coni uniti col vertice nel centro: il duale ha un fascio di piani uniti.

7. Rimane ancora che ci occupiamo delle superficie *singolari* con un gruppo di ∞^2 trasformazioni proiettive in sè. Queste ammettono come gruppo di trasformazioni proiettive in sè quello ∞^r ($r \geq 2$) che contiene eccezionalmente il gruppo dato e perciò risulta che *pei gruppi di 1.ª specie sono piani, per quelli di 2.ª sono pure piani, per quelli* di *3.ª una quadrica e due piani, per quelli di 4.ª un cono quadrico e due piani.*

Il gruppo di 5.ª specie non è contenuto eccezionalmente in altri, ma dalla costruzione data per le superficie unite (come inviluppo di piani) risulta (ciò che del resto è chiaro) che *le superficie unite singolari sono la sviluppabile cubica, il cono quadrico che proietta la cubica dal*

Digitized by Google

punto unito e il piano usculatore unito: la 1.ª di queste superficie ha ∞^3 trasformazioni proiettive in sè.

Quanto ai gruppi delle altre specie si vedrà analogamente che *le superficie unite singolari sono soltanto piani,* determinando (secondo il metodo stabilito) il più ampio gruppo che li contiene eccezionalmente.

8. — Ora possiamo dai resultati precedenti cavar fuori la seguente conclusione:

Le sole superficie che ammettano ∞^2 trasformazioni proiettive in sè e non più, sono:

a) superficie di 1.ª specie (di Klein e Lie);

b) rigate di 3.ª specie;

c) superficie con un fascio di coniche della 4.ª specie;

d) superficie algebriche del 6.° ordine di 5.ª specie.

Infatti le altre superficie con ∞^2 trasformazioni in sè sono coni, o piani, o quadriche, o sviluppabili cubiche che ammettono più trasformazioni proiettive in sè stesse.

IV.

Le superficie con più che ∞^2 trasformazioni proiettive in sè stesse.

1. — Vogliamo ora esaminare le superficie che ammettono più che ∞^2 trasformazioni in sè le quali formeranno un gruppo ∞^n con $n > 2$.

Se la superficie non è un piano (come supponiamo) vi è su di essa un sistema ∞^1 d'indice *2* di curve asintotiche (che può anche essere spezzato in due fasci) e le omografie del gruppo ∞^n scambiano fra loro o in sè stesse le asintotiche del sistema (ed eventualmente quelle di ciascun fascio)

Digitized by Google

Se tutti i punti della superficie sono ellittici si trasformerà prima la superficie in un' altra per cui ciò non avvenga mediante una proiettività immaginaria. Presa ad arbitro un'asintotica vi è dunque un gruppo di ∞^{n-1} omografie che la mutano in sè stessa: poichè $n > 2$, segue che le asintotiche della superficie sono cubiche gobbe, o linee piane (non rette) o rette.

1.ª *ipotesi.* Le asintotiche della superficie sieno (se è possibile) cubiche gobbe. La superficie è mutata in sè da ∞^{n-1} omografie che trasformano in sè una cubica gobba ($n > 2$): si ha dunque $n = 3$, o $n = 4$.

Nel 1.° caso la superficie non essendo una di quelle di 5.ª specie (cap. precedente) che hanno solo ∞^2 trasformazioni proiettive in sè, è una sviluppabile cubica o un cono quadrico (essendo escluso il piano); nel secondo caso essa non può essere che una sviluppabile cubica; nessuna di queste 2 superficie ha per asintotiche cubiche gobbe, e quindi la 1.ª ipotesi è assurda.

2.ª *ipotesi.* Le asintotiche della superficie sieno (se è possibile) linee piane non rette. Gli ∞^1 piani di queste linee generano una sviluppabile mutata in sè da ∞^n ($n > 2$) omografie, e perciò una sviluppabile cubica, un cono o un fascio di piani. Se le ∞^n ($n > 2$) omografie del gruppo mutano in sè una sviluppabile cubica esse non mutano in sè altra superficie e però la nostra superficie sarebbe una sviluppabile cubica le cui asintotiche sono rette (contro l'ipotesi). Se invece le dette ∞^n omografie mutano in sè un cono, si supponga dapprima che tra esse ve ne sieno ∞^1 almeno che mutano in sè ciascun piano; allora queste mutano in sè tutte le rette pel vertice del cono (intersezione di due piani tangenti) e perciò sono omologie: la superficie mutata in sè stessa deve essere un cono ed un cono ha per asintotiche le rette sue generatrici (contro il supposto). Si supponga al contrario che ciascuna delle ∞^n omografie scambi tra loro i piani del cono; allora il cono deve essere un cono quadrico; si verifica quindi che l'ipotesi fatta

Digitized by Google

è assurda poichè non esiste un gruppo ∞^n (con $n > 2$) di omografie scambianti fra loro le generatrici del cono, a cui non appartengono infinite omologie. Invero un tal gruppo sarebbe un sottogruppo eccezionale ∞^3 del gruppo del cono: che non esista un sottogruppo siffatto si verifica considerando un gruppo duale di quello del cono, cioè quello delle similitudini. Cfr. C. Jordan: « Sur les groupes des mouvements » *(Ann. di Mat.*, t. II).

Finalmente è assurdo che tutti i piani delle asintotiche, che sono tutti i piani tangenti alla superficie, formino un fascio. Dunque è assurda anche la 2.ª ipotesi.

2.ª *ipotesi.* L'unico caso possibile (per ciò che abbiamo visto) è che si verifichi la 3.ª ipotesi, ossia in una superficie mutata in sè da ∞^n omografie (con $n > 2$) le asintotiche sono necessariamente rette, e però la superficie stessa è rigata.

Il piano tangente in un punto generico alla rigata (che contiene la [o le] generatrici per esse) tocca la superficie in quel punto solo, oppure in tutti i punti della generatrice.

Nel 1.° caso vi è un'altra asintotica per il punto diversa dalla prima generatrice e questa è ancora una retta, quindi la superficie è una quadrica.

Nel 2.° caso la superficie è sviluppabile e poichè è mutata in sè da più che ∞^2 omografie è un cono o una sviluppabile cubica.

Concludiamo:

Le superficie che ammettono più che ∞^2 trasformazioni proiettive in sè sono le seguenti:

a) Il piano mutato in sè da ∞^{12} omografie dello spazio;

b) la quadrica mutata in sè da ∞^6 omografie;

c) i coni che hanno ∞^4 trasformazioni omologiche in sè, ed in particolare i coni con ∞^5 trasformazioni proiettive in sè e il cono quadrico con ∞^7;

d) la sviluppabile cubica con ∞^3 trasformazioni proiettive in sè.

Digitized by Google

SULLA COMPARSA ACCIDENTALE
DELL' ECHENEIS NAUCRATES
NEL GOLFO DI VENEZIA

NOTA

DEL M. E. E. F. TROIS

Un esemplare bellissimo dell'Echeneis naucrates fu preso nel golfo nostro il giorno 1 luglio del corrente anno 1893. Misurava dall' apice del muso alla coda cinquantanove centimetri — era da poco stato tolto dall' acqua e perfettamente conservato quantunque la temperatura fosse molto elevata.

L' Echeneis naucrates bene caratterizzata anche dal numero delle lamelle dell' apparato epicefalico è specie rara pei nostri mari, nei quali entra attaccata ai navigli reduci dai mari stranieri.

Questa è la prima volta, per quanto è giunto a mia cognizione, che viene osservata nell' Adriatico, ed è a questo titolo soltanto che ne prendo data per dare la dovuta importanza all' esemplare che viene conservato nelle collezioni dell' Istituto.

Digitized by Google

INFLUENZA DEL MAGNETISMO E DELLE AZIONI MECCANICHE
SUI FENOMENI TERMOELETTRICI

PER

ANGELO BATTELLI

PARTE SECONDA

Influenza del magnetismo trasversale e longitudinale sull'effetto Peltier

II.

Effetti del magnetismo longitudinale sull' effetto Peltier nelle coppie ferro-rame.

1). Per questa seconda parte dello studio, fu adoperata la medesima pila termoelettrica ferro-rame, usata nella prima parte: ne fu cambiato però il raggio di curvatura, che venne reso grandissimo. Essa venne disposta colla concavità rivolta verso il basso; immergendo le due estremità (accanto alle quali la curvatura era stata fortemente aumentata) in due piccoli calorimetri ad olio d'oliva.

L' equivalente in acqua di ciascun calorimetro era di 1gr,80.

In essi penetravano dal fondo, a perfetta tenuta, le punte della stessa pila termometrica usata nella prima parte dello studio, e rispettivamente due tubetti di vetro che ar-

Digitized by Google

rivavano fino alla bocca dei vasetti, e servivano di guida a due opportuni agitatori a forma di Π.

Un cilindro di lastra di ottone, della stessa curvatura della pila in istudio, e di diametro poco maggiore della larghezza di esso, avvolgeva la pila medesima e i calorimetri, prolungandosi un poco al disotto di questi: le due bocche del cilindro potevansi chiudere con schermi opportuni.

Questo primo cilindro era circondato da un secondo cilindro di forma uguale e di diametro di circa due centimetri più grande, sul quale erano avvolte le spire che costituivano il rocchetto magnetizzante.

Nello spazio compreso fra i due cilindri si poteva far circolare dell' acqua o dei vapori di un liquido bollente. (Fig. 5ª della Tav. I).

Come corrente magnetizzante fu adoperata ora quella di una pila di 20 Bunsen disposte per serie, ora quella di una pila di 18 gruppi in serie, costituiti ciascuno di 2 Bunsen riunite per superficie.

Per misurare l'intensità del campo magnetico dentro il cilindro interno, fu fatto uso del calcolo, applicando la formula che in funzione delle dimensioni del rocchetto dà l' intensità del campo nelle vicinanze dell' asse e lontano dal mezzo del rocchetto (posizione nella quale per l' appunto si trovavano le saldature della pila in istudio). Tale formula è:

$$f = \frac{3\,S\,a}{\left(a^2 - \frac{b^2}{4}\right)^2} \left[1 - \frac{9}{10} \frac{r_1^5 - r_0^5}{r_1^3 - r_0^3} \frac{a^2 + \frac{b^2}{4}}{\left(a^2 - \frac{b^2}{4}\right)^2} \right] i$$

dove S rappresenta la superficie complessiva delle spirali del rocchetto,

a la distanza assiale delle saldature della pila del mezzo del rocchetto,

b la lunghezza del rocchetto,

r_0 il raggio interno,

Digitized by Google

r_1 il raggio esterno,

i l' intensità della corrente.

Avendo espresso queste quantità in unità del sistema (C.G.S.), risultano pure espressi nello stesso sistema i valori di f.

Tale misura del campo magnetico mi sembrò di sufficiente esattezza pel caso di queste esperienze; e d' altra parte nelle condizioni dell'apparecchio, difficilmente si sarebbe riuscito ad ottenere maggiore precisione con metodi sperimentali.

Con lo stesso metodo adoperato nella prima parte dello studio, fu misurato l'equivalente in acqua dei calorimetri, che risultò per ciascuno uguale a

$$2^{gr.},02.$$

Dopo ciascuna determinazione fatta nel campo magnetico, la pila termoelettrica veniva completamente smagnetizzata.

2). La tabella seguente contiene i risultati delle esperienze: le lettere hanno lo stesso significato che nelle tabelle relative al caso della magnetizzazione trasversale.

t	$c\ 10^5$	$c'\ 10^5$	$(c'-c)\ 10^5$	F. (C. G. S.)
1,6	779,8	781,0	1,2	252
18,7	775,1	777,0	1,9	»
78,9	712,7	715,0	2,3	»
2,0	778,4	781,7	3,3	462
19,3	774,8	778,7	3,9	»
79,1	714,2	718,9	4,7	»
1,0	780,0	784,6	4,6	630
19,1	775,0	780,0	5,0	»
79,6	711,6	718,6	7,0	»

Digitized by Google

t	c 10^5	c' 10^5	$(c'-c)$ 10^5	F (C. G. S)
0,8	774,4	783,6	6,2	868
18,8	773,8	770,6	6,8	»
79,6	716,0	724,4	8,4	»
1,6	779,1	786,6	7,5	991
19.8	774,1	782,5	8,4	»
79,0	716,8	727,3	10,5	»
1,4	778,6	787,7	9,1	1898
19,2	773,1	783,1	10,0	»
78,8	717,0	730,3	13,3	»
2,0	780,0	791,6	11,6	4270
18,7	773,2	786,0	12.8	»
79,0	715,1	731,2	16,1	»
0,9	777,4	790,7	13,3	10040
19,4	774,1	788,6	14,5	»
79,5	718,4	736,5	18,1	»
0,9	778,4	791,9	13,5	14330
19,0	773,6	788,1	14,5	»
78,9	716,2	735,2	19,0	»

Si vede che per azione della magnetizzazione longitudinale s' ingrandisce l' effetto Peltier nella coppia *ferro-rame*; e in misura molto più sensibile che per azione della magnetizzazione trasversale.

Le variazioni aumentano dapprima rapidamente, poi sempre più lentamente; fino a che l'effetto tende a rimanere costante.

Digitized by Google

Le curve controdistinte con (Fe) nella fig. 10ª (Tav. II) rappresentano per tre successivi intervalli di temperatura le differenze $c' - c$ in funzione di F. (Esse hanno, rispetto alle analoghe curve del nickel, l'origine delle ordinate trasportata verso il basso).

3). Cercai di vedere se, cambiando il senso della corrente magnetizzante, si avesse alcuna diversità nell'effetto prodotto dal magnetismo sul fenomeno Peltier; ma ebbi risultato assolutamente negativo. — Invece ebbi a constatare una piccola differenza tra gli effetti prodotti sopra il ferro che trovavasi preventivamente allo stato neutro, e sopra quello che conservava una polarità residua, come apparisce dalla seguente tabella; dove $c' - c$ si riferisce al ferro che prima dell'azione del campo F trovavasi allo stato neutro; e $c'_1 - c_1$ al ferro che prima di detta azione conservava il magnetismo residuo lasciatogli dal campo di cui l' intensità è registrata nella linea orizzontale che immediatamente precede.

Temperatura 79°,2

F (C. G. S.)	$c_1' - c_1$	$c_1' - c_1$
464	4,9	—
627	7,0	7,8
872	8,3	9,6
990	10,6	11,8
4260	16,3	17,8

Digitized by Google

III.

Azione del magnetismo trasversale sull' effetto Peltier nelle coppie nickel-rame.

Fu usata anche pel nickel una pila di quattro coppie, formata con lamine di nickel puro (Tromsdorff), saldate a lamine di rame. La disposizione era l' identica che nel caso del ferro e il valore dell'equivalente in acqua di ciascun calorimetro era $1^{gr.},86$.

I risultati furono i seguenti:

t	c 10^5	c' 10^5	$(c'-c)$ 10^5	F (C. G. S)
0°,0	1294,5	1293,7	— 0,8	258
18,4	1461,0	1461,4	+ 0,4	»
79,2	1998,5	1999,0	+ 0,5	»
0,0	1292,8	1293,0	+ 0,2	460
19,6	1456,4	1455,8	— 0,6	»
79,7	2000,2	2001,0	+ 0,8	»
0,0	1290,8	1292,4	1,6	635
19,9	1451,3	1453,1	1,8	»
79,4	2008,0	2010,3	2,3	»
0,0	1295,0	1296,8	1,8	866
18,8	1450,8	1452,6	1,8	»
79,3	2001,9	2004,4	2,5	»
0,0	1293,3	1295,0	1,7	4262
19,0	1452,6	1454,5	1,9	»
79,0	1999,6	2001,8	2,2	»

Digitized by Google

Come si vede, non può dirsi in modo assoluto — dentro i limiti di sensibilità del mio apparecchio — che il magnetismo trasversale abbia influenza sull'effetto Peltier nel nickel. Soltanto in campi di assai grande intensità pare l'effetto stesso tenda a subire un piccolo aumento.

IV.

Azione del magnetismo longitudinale sull'effetto Peltier nelle coppie nickel-rame.

La pila termoelettrica adoperata nello studio che precede, fu collocata nello stesso apparecchio che servì per la ricerca dell' azione del magnetismo longitudinale sul ferro. Venne determinato l'equivalente in acqua dei calorimetri, che risultò per ciascuno uguale a $2^{gr.},14$.

La tabella che segue contiene i valori ottenuti:

t	$c\ 10^5$	$c'\ 10^5$	$(c'-c)\ 10^5$	F (C. G. S.
2,2	1304,2	1303,6	− 0,6	180
20,4	1462,0	1362,8	+ 0,8	»
78,8	2004,8	2005,4	+ 0,6	»
1,8	1301,6	1302,6	+ 1,0	260
20,6	1465,0	1465,9	+ 0,9	»
79,0	2008,1	2009,2	+ 1,1	»
1,4	1300,8	1301,8	1,0	448
20,2	1464,1	1465,5	1,4	»
79,1	2009,0	2011,1	2,1	»

Digitized by Google

t	$c\ 10^5$	$c'\ 10^5$	$(c'-c)\ 10^5$	F (C. G, S.)
1,9	1305,1	1306,6	1,6	635
21,1	1468,8	1470,8	2,0	»
79,0	2007,6	2010,3	2,7	»
2,3	1306,8	1308,7	1,9	866
20,2	1462,8	1465,2	2,4	»
78,9	2005,1	2008,2	3,1	»
1,8	1305,0	1307,6	2,0	1875
20,0	1463,1	1465,5	2,4	»
79,1	2008,9	2012,2	3,3	»
1,7	1304,1	1306,1	2,0	4300
21,0	1468,6	1471,1	2,5	»
79,2	2009,8	2012,9	3,4	»

Il magnetismo longitudinale adunque ingrandisce i valori dell'effetto Peltier nella coppia rame-nickel; e le variazioni aumentano per non grandi intensità del campo, quasi proporzionatamente agli incrementi delle intensità stesse. Però, per intensità che presumibilmente sono maggiori di quelle che bastano a saturare le lastre di nickel, le dette variazioni cominciano a diminuire rapidamente, finchè l' effetto Peltier tende a rimanere costante. Ciò si vede bene dalle curve (Ni) della Fig. 10ª (Tav. II).

Per il nickel non ebbi a constatare alcuna differenza tra l'effetto prodotto quando la corrente magnetizzante era diretta in un senso, e quando era diretta in senso contrario; come pure non ebbi a constatarne alcuna — forse a cagione della sua piccolezza — tra l' effetto prodotto sul nickel che trovavasi allo stato neutro, e quello prodotto sul nickel dotato di magnetismo residuo.

Digitized by Google

Conclusioni.

Le conclusioni che si deducono con certezza dalle riferite esperienze, possono riassumersi così:

1). Il magnetismo trasversale aumenta il valore dell' effetto Peltier nella coppia Fe — Cu, per modo che — essendo negativo l'effetto stesso in detta coppia — l'effetto Peltier in una coppia $Fe_{(non\ magn.)}$ — $Fe_{(magn.\ trasv.)}$ risulta positivo.

2). La medesima influenza (sebbene ne' miei esperimenti appaia sensibile soltanto per grandi forze magnetizzanti) pare abbia il magnetismo trasversale sul fenomeno Peltier nella coppia Ni — Cu; e siccome in questa il fenomeno ha valore positivo, il fenomeno stesso in una coppia $Ni_{(non\ magn.)}$ — $Ni_{(magn.\ trasv.)}$ risulterebbe negativo.

3). L' azione del magnetismo trasversale sull' effetto Peltier nel ferro (e probabilmente anche nel nickel) aumenta un po' più che proporzionatamente al valore della intensità del campo, per intensità non molto grandi, ma poi comincia a variare più lentamente, finchè tende a rimanere costante.

Le curve che rappresentano le variazioni dell' effetto Peltier in funzione dell' intensità del campo, assomigliano alle curve della magnetizzazione. Tale variazione a 0°, per es., può essere rappresentata con discreta approssimazione per intensità del campo non molto grandi, da $\gamma = 0{,}00315 F$.

4). Il magnetismo longitudinale esercita la sua azione sul fenomeno Peltier nel ferro e nel nichel, nello stesso senso e nella stessa guisa del magnetismo trasversale, ma in più larga misura (le variazioni son circa 2,5 volte più grandi pel ferro, e 1,5 volte circa pel nickel).

Digitized by Google

5). Il magnetismo longitudinale altera maggiormente il fenomeno Peltier in una coppia in cui il ferro conserva polarità residua, di quello che se il ferro è allo stato neutro. Eguale fenomeno non mi fu dato di constatare pel nickel.

Dall' Istituto Fisico dell' Università di Padova
Luglio 1893.

Digitized by Google

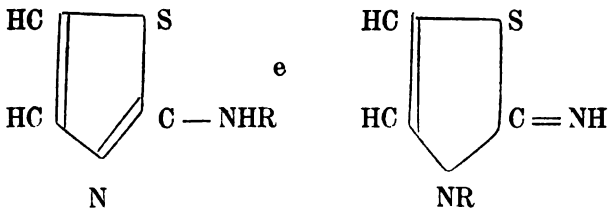
SOPRA ALCHILAMMIDOTIAZOLI E LORO ISOMERI

DI

G. MARCHESINI

In una mia ultima memoria (1) ho dimostrato, come facendo agire col bromoacetofenone la dibenziltiourea asimmetrica si ottenga un prodotto fus. a 106,° isomero a quello che si ha impiegando invece la tiourea dibenzilica simmetrica, fus. a 66°-67.°

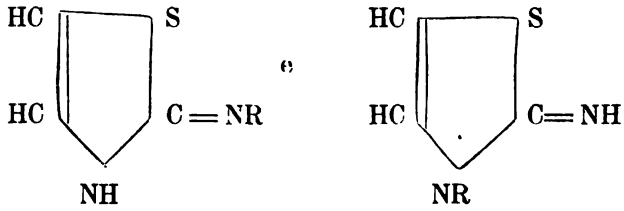
Mi sono proposto di studiare il comportamento delle tiouree suddette anco col cloracetone per vedere se avevo analoghi risultati, e così, dopo di avere pure studiato il comportamento degli ioduri alcoolici cogli ammidotiazoli di Traumann (2), poter decidere se l' isomeria tra veri monoalchilamidotiazoli ed imidoalchiltiazoline debba essere espressa dai rapporti delle formule:



oppure da quelli

(1) *Atti del R. Istit. Ven.*, t. IV, ser. VII, p. 677.
(2) *Liebig' s Annalen*, t. 249, p. 31.

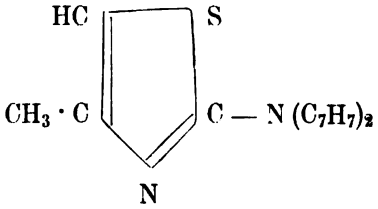
Digitized by Google



Azione di dibenziltiourea asimmetrica col cloracetone

Feci reagire in presenza d'alcool a b. m. in apparecchio a ricadere per circa un' ora quantità equimolecolari di dibenziltiourea asimmetrica e cloracetone. Ottenni un liquido brunastro, che per raffreddamento non lasciava depositare alcuna sostanza. Lo scolorai perciò prima replicate volte con carbone animale ed, evaporata poi la maggior parte dell' alcool, ne precipitai la soluzione alcoolica con acqua: ebbi dopo riposo una sostanza che purificata per ricristallizzazioni dall' alcool acquoso, si presenta in aghi leggermente giallognoli f. a 59,° solubili in alcool ed etere. La soluzione di detta sostanza non precipita con soluzione alcoolica di $AgNO_3$: nell' alcool acquoso primitivo si ha invece la reazione di cloro. Evidentemente anco quì, come pel corrispondente derivato fenilico, la base non si salifica; anco trattandola direttamente con HCl si deposita inalterata dalla soluzione alcoolica.

I risultati analitici concordano con quelli richiesti dalla formola del derivato tiazolico metildibenzilammidico, a cui si darebbe la costituzione:



Digitized by Google

Infatti:

I.° Gr. 0,208 di sost. diedero gr. 0,562 di CO_2 e gr. 0,123 di H_2O.

II.° Gr. 0,1553 di sost. diedero c. c. 13,0 di N a 19,° essendo la pressione ridotta a 0° = 764, 3 mm..

E per 100 parti:

	Trovato		Calcolato per la formula $C_{18}H_{18}N_2S$
	I	II	
C	73,68	—	73,46
H	6,57	—	6,12
N		9,88	9,52

Azione di dibenziltiourea simmetrica col cloracetone

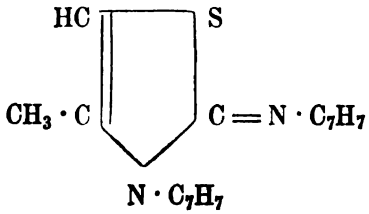
Quantità equimolecolari di dibenziltiourea simmetrica, f. a 144,° e cloracetone furono riscaldate nelle stesse condizioni date per la tiourea asimmetrica. Lasciando poi raffreddare ed evaporare l' eccesso d' alcool a temperatura ordinaria, si ottiene una sostanza, che, separata per decantazione dall' alcool madre, ricristallizzata ripetutamente dall'alcool, si presenta in scagliette bianche, f. a 194,° solub. in alcool, poco in etere. La soluzione alcoolica ha reazione acida e, anco dopo aggiunta di HNO_3, precipita con soluzione alcoolica di $AgNO_3$; trattata con soluzione alcoolica di KOH fino a reazione alcalina, lascia depositare per aggiunta di acqua una sostanza gialla, oleosa, di reazione alcalina, che estratta con etere e salificata con acido cloridrico dà nuovamente il prodotto f. a 194°.

Se la salificazione della base si fa con acido bromidrico si ottiene il bromidrato corrispondente, che si presenta in laminette bianche, fusib. a 198,° molto solubili in alcole, pochissimo nell' etere.

I risultati dell' analisi dei due sali ora menzionati dimostrano trattarsi della base isomera alla precedente e che

Digitized by Google

sarebbe l'α-metil-N-benzil-μs-benzilimidotiazolina della formola:



Infatti pel cloridrato:

Gr. 0,3795 di sostanza f. a 194° diedero gr. 0,1615 di AgCl.

E per 100 parti:

	Trovato	Calcolato per $C_{18}H_{18}N_2S.HCl$
Cl	10,52	10,74

E pel bromidrato:

I.° Gr. 0,294 di sost. fus. a 198° diedero gr. 0,1445 di AgBr.

II.° Gr. 0,370 di sost. fus. a 198° diedero c. c. 24,5 di N a 20° essendo la pressione ridotta a 0° = 762,4.

E per 100 parti:

	Trovato		Calcolato per $C_{18}H_{18}N_2S \cdot HBr$
	I	II	
Br	20,91	—	21,33
N	—	7,77	7,46

L'analogia delle proprietà di queste basi avute col cloracetone con quelle avute col bromacetofenone (1) appare evidente.

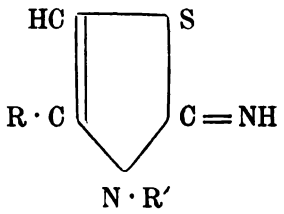
Infatti, in ambedue i casi, impiegando la tiourea dibenzilica asimmetrica si hanno sostanze di reazione alcalina

(1) *Atti R. Istit. Ven.*, t. IV, ser. VII, 677.

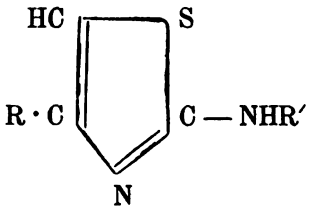
Digitized by Google

appena sensibile, e che, almeno nelle condizioni in cui io ho operato, non si sono potute salificare : al contrario, colla dibenziltiourea simmetrica si ottengono direttamente i sali ed è necessario alcalinizzare con KOH per avere le basi, che sono dotate di proprietà fortemente alcaline e capaci di salificarsi nuovamente. Anco colle tiouree dimetilica e difenilica simmetriche (1) si osserva che le basi sono dotate di forte reazione alcalina.

Secondo le esperienze di Traumann, per azione di una molecola di ioduro alchilico sugli alchil-ammidotiazoli si ottengono delle sostanze che hanno la costituzione :



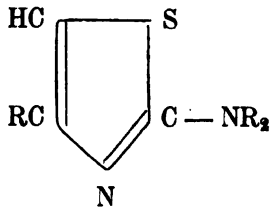
e che sono isomere con quelle avute per condensazione di tiouree monoalchiliche ed alogenochetoni



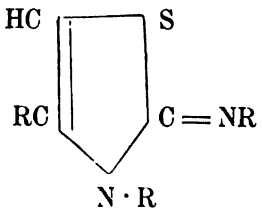
Ora se si ammette che dalle tiouree asimmetriche si abbiano gli ammidotiazoli dialchilati

(1) *Liebig's Annalen*, t. 249, 31.

Digitized by Google



e dalle simmetriche le N-alchil-μs-alchilimidotiazoline



per azione di due molecole di ioduro alcoolico sugli alchilamidotiazoli si dovrebbe ottenere un prodotto identico a quello che con gli alogenochetoni danno le dialchiltiouree simmetriche.

Io ho studiato come va la reazione tra l' ioduro di benzile e l'α-fenil-μs-ammidotiazolo, per vedere se ottenevo la sostanza avuta per condensazione della dibenziltiourea simmetrica col bromoacetofenone.

Azione di C_7H_7I sopra l' α-fenil-μs-ammidotiazolo

Riscaldai direttamente in un palloncino a b. d' olio per 6-7 ore alla temp. di 150°, quantità corrispondenti a due molecole di ioduro di benzile, (preparato col processo di Lieben [1]), fus. a 24°), e ad una di α-fenil-μs-ammi-

(1) *Jahresb. d. Chem.*, 1869, p. 425.

Digitized by Google

dotiazolo fus. a 147°. Quando la reazione è finita, non si sente più l' odore irritante del ioduro di benzile: la reazione poi non si effettua nè riscaldando le due sostanze a b. m. in presenza di alcool, nè in tubi chiusi a 120°. Si ottiene una sostanza nerastra, vischiosa, solubile in alcool e la cui soluzione presenta le reazioni dei iodidrati. Trattata con carbone animale non si scolora; non cristallizza nè dall'alcool, nè da alcool acquoso, benzina, o cloroformio. Ne separai perciò la base sia alcalinizzando con KOH alcoolica e poi precipitandone la soluzione alcoolica con acqua sia trattando direttamente con soluzione acquosa di KOH e poi estraendo con etere. In ambo i casi ho ottenuto una sostanza giallognola, che scolorata con carbone, si presenta in cristalli bianchi, solub. in alcool, etere e f. a 138°. Come prodotto secondario, in piccola quantità, ho avuto un'altra sostanza fus. a temp. più bassa (128°).

All' analisi la sost. f. a 138° diede i risultati seguenti:

I.° Gr. 0,2355 di sost. diedero g. 0,666 di CO_2 e gr. 0,117 di H_2O.

II. Gr. 0,2050 di sost. diedero c. c. 14 di N a 31° essendo la pressione ridotta a 0°= 756,2.

Cioè in 100 parti:

	Trovato	
	I	II
C	77,12	—
H	5,51	—
N	—	7,71

Questa composizione centesimale corrisponde con quella richiesta dall' α-fenil-N-benzil-μs-benzilimidotiazolina, che richiede per 100 parti:

C	77,52
H	5,64
N	7,86

Digitized by Google

ma per le proprietà fisiche i prodotti avuti coi due procedimenti sono diversi. Traumann per condensazione di dimetiltiourea simmetrica e cloracetone ottenne una base f. a 96,° che egli dice identica a quella ottenuta da Hantzsch e Weber per azione di due molecole di CH_3I sull'α-metil-μs-ammidotiazolo, (1) e che fonderebbe allo stesso grado. Io però, per la diversità dei iodidrati, a cui queste basi danno origine, credo che quella avuta dalla tiourea dialchilica, abbia una costituzione diversa da quella che si ha dagli ioduri alchilici ed ammidotiazoli. Ciò tende a dimostrare che o la reazione tra gli ioduri alchilici e gli ammidotiazoli non va nel modo più semplice, o che la condensazione tra dialchiltiouree simmetriche ed alogenochetoni non dà luogo, come si crede, alla formazione di basi a nucleo tiazolico.

Padova. Laboratorio di chimica farmaceutica e tossicologica della R. Università, luglio, 1893.

(1) *Berichte d. deut. chem. Gesellsch.*, t. XX, p. 3124.

Digitized by Google

SULLA DILATAZIONE DEI CORPI

PER L'AZIONE DEL CALORE

NOTA

DEL S. C. PROF. PIETRO CASSANI

Si sa che Dulong e Petit hanno determinato il coeficiente di dilatazione assoluta del mercurio, con un processo ingegnosissimo, indipendente dalla dilatazione del recipiente, e che è inutile qui rammentare, Conosciuto quel coeficiente si può dedurre il coeficiente assoluto del recipiente, facendo uso del termometro a peso, e della formula

$$(P - p)(1 + \Delta t) = P(1 + Kt) \qquad (1)$$

in cui P è il peso del mercurio che, a 0° riempie la fiala, p il peso del mercurio che esce alla temperatura t, Δ il coefficiente assoluto del mercurio, che si suppone noto, e K il coefficiente assoluto, tuttora ignoto, di quella specie di vetro ond' è costituito il recipiente. È appena necessario richiamare alla mente dei lettori che, matematicamente parlando, non esiste il coeficiente di dilatazione, perchè non è punto vero che l' aumento dovuto all' accrescimento della temperatura sia proporzionale alla medesima ed alla lunghezza a 0°; si ritiene che sia così fra 0° e 100° perchè non si riconosce, entro questo intervallo, variazione sensibile nel valore di Δ. È un fatto analogo a quello della gravità per le piccole altezze terrestri mentre si sa che il *peso* d' un corpo non è punto indipen-

Digitized by Google

dente dalla distanza fra esso e la terra. È pure così per le piccole oscillazioni del pendulo, la cui durata è indipendente dall' ampiezza. Ma riconosciuta una buona volta l' esattezza del principio, entro l' intervallo indicato, bisogna accettarne tutte le conseguenze che ne derivano a filo di logica. Il principio, é questo: la (1) sussiste per tutti i valori di t fra 0° e 100.° Una conseguenza immediata è la seguente: Attribuendo a t due valori diversi t_1 e t_2 presi nell'indicato intervallo, ed assegnando a p quei due valori p_1 e p_2 che corrispondono alle due temperature t_1 e t_2, debbono sussistere insieme le due equazioni

$$(P - p_1)(1+\Delta t_1) = P(1+Kt_1) \qquad (2),$$

$$(P - p_2)(1+\Delta t_2) = P(1+Kt_2) \qquad (3):$$

e da esse debbonsi poter dedurre i due valori di Δ e di K.

Questa osservazione si affacciò più volte al mio spirito nè mai seppi darmi ragione del non vederne fatto cenno in alcun testo nè antico nè moderno. Trovandomi, a caso, coll' illustre Prof. Manfredo Bellati dell' Università di Padova, e discorrendo con esso accademicamente, di cose fisiche, gli tenni parola in argomento, e l' egregio professore, esaminando ponderatamente la mia questione riconobbe che, essendo quelle due equazioni indipendenti l' una dall' altra tanto dal lato algebrico che dal lato fisico, il metodo da me sottoposto al suo esame, avrebbe, forse potuto essere non del tutto praticamente applicabile, ma che logicamente era esatto. Essere strano che non ne venga fatto cenno in alcun libro, trattandosi d' argomento largamente discusso, e da molto tempo; probabilmente non averci pensato alcuno, e non essere del tutto inutile un modesto cenno che richiami sul medesimo l' attenzione degli studiosi. Questo parere dell'eminente professore serva a giustificare la presentazione della presente brevissima Nota a codesto onorevole Consesso.

Le due equazioni si riducono alle seguenti

Digitized by Google

$$(P-p_1)\ t_1\Delta - Pt_1K - p_1 = 0\ ;\quad (P-p_2)\ t_2\ \Delta - P\ t_2\ K - p_2 = 0\ ;$$

come si scorge, sono di 1° grado e porgono per Δ e K i due valori

$$\Delta = \frac{p_1\, t_2 - p_2\, t_1}{t_1\, t_2 (p_2 - p_1)}\ ;$$

$$K = \frac{P\,(p_1\, t_2 - p_2\, t_1) + p_1\, p_2\, (t_1 - t_2)}{P\, t_1 t_2\, (p_2 - p_1)} = \Delta + \frac{p_1 p_2\, (t_1 - t_2)}{P\, t_1 t_2\, (p_2 - p_1)}.$$

Il valore di Δ è visibilmente indipendente da P, non è punto illusorio, non è indeterminato, perchè se fosse $p_1 = p_2$, sarebbe $t_1 = t_2$, mentre propongo due esperienze successive con due temperature diverse. Mi pareva strano che il coefficiente K dipendesse veramente da P come mostra la formula; cosa del resto che passò inosservata a tutti i fisici che fecero uso della (1). Mi chiesi allora: Se questo valore è proprio indipendente da P, facendo l'esperienza con due capacità diverse e colla medesima temperatura, non si giungerà alla deduzione d'un fatto fisico verificabile in qualche maniera? Sieno Q_1 e Q_2 i due pesi a 0°, q_1 e q_2 le due quantità, in peso, di mercurio uscito, alla stessa temperatura t; dovrà sussistere l'eguaglianza:

$$\frac{(Q_1 - q_1)\,\Delta\, t - q_1}{Q_1} = \frac{(Q_2 - q_2)\,\Delta\, t - q_2}{Q_2}\ ;$$

se ne deduce tosto $Q_1 : Q_2 = q_2 : q_2$. È vero codesto? Vediamo: Si riprenda la (1) e si ponga in essa, una volta le quantità Q_1, q_1 ed un'altra volta le quantità Q_2, q_2; si ha

$$(Q_1 - q_1)\ (1 + \Delta t) = Q_2\ (1 + Kt)$$
$$(Q_2 - q_2)\ (1 + \Delta t) = Q_2\ (1 + Kt).$$

Dividendo l'una per l'altra si ha

$$\frac{Q_1 - q_1}{Q_2 - q_2} = \frac{Q_1}{Q_2},\ \text{da cui appunto}\ \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{q_1}{q_2}\ ,$$

Digitized by Google

dunque è proprio vero, ed esprimendo il fatto in parole possiamo dire che *riempiendo di mercurio a 0° due fiale dello stesso vetro, ma di capacità differente, ed elevando ad una medesima temperatura, il rapporto fra il peso primitivo, e quello del mercurio uscito è il medesimo a quella temperatura e cambia soltanto da una temperatura all' altra;* dunque nella formula che dà il valore di K, potremo porre $\frac{P_1}{p_1} = C_1$; $\frac{P_2}{p_2} = C_2$; queste due costanti possono sempre determinarsi, ma non è punto necessario per l'esperienza. A me bastava mostrare che anche il valore di K è indipendente da P. Allora la formula che porge il valore di K assume l'aspetto

$$K = \Delta + \frac{t_1 - t_2}{t_1 t_2 (C_1 - C_2)}$$

oppure,

$$K = \frac{\frac{p_1}{t_1} - \frac{p_2}{t_2}}{p_2 - p_1} + \frac{\frac{1}{t_2} - \frac{t_1}{1}}{C_1 - C_2} .$$

Fin quì non ho parlato che dei coeficienti assoluti, ma non sarà inutile una parola anche sul coeficiente apparente del mercurio, e quì mi permetto una osservazione la quale, più che a me, spetta ad alcuni egregi fisici da me consultati in proposito. Se si ammettono costanti due dei coeficienti, nell' intervallo di temperatura fra 0° e 100,° non può ritenersi la medesima cosa del terzo, sia pure nel medesimo intervallo. Chiamando D questo coefficiente apparente del mercurio, è noto che esso dipende dalla formula inappuntabile

$$(\alpha) \qquad 1 + \Delta t = (1 + Kt)\,(1 + Dt),$$

da cui

$$D = \frac{\Delta - K}{1 + Kt} .$$

e si scorge che D scema cont t.

Ora ponendo per Δ e K i valori dedotti dalle formule (2) (3) si trova, ponendo prima t_1 in luogo di t e poi t_2

Digitized by Google

$$D_1 = \frac{p_1}{(P - p_1)\, t_1} \quad \text{per } t_1$$

$$D_2 = \frac{p_2}{(P - p_2)\, t_2} \quad \text{per } t_2$$

Nelle applicazioni tecniche è certo permesso ritenere costanti tutti e tre i coeficienti e quindi l'assumere per D un valore medio fra tutti quelli compresi fra 0° e 100,° ma nelle verificazioni pratiche di concetti teorici, non sarebbe conveniente procedere così; sarebbe invece necessario assumere quel valore di D che corrisponde ad una data temperatura.

Così rimane esaurita la questione teorica; quanto alla pratica io non disconosco le difficoltà dell'applicazione; si tratta di misurare direttamente quattro quantità, p_1, p_2 t_1 t_2 e lascio decidere agli sperimentatori sulla convenienza del metodo che sottopongo al loro esame. So che il mio ottimo amico Prof. Tito Martini ha fatto qualche esperienza in proposito; so, d'altra parte, che in simili quistioni il numero delle prove non è mai troppo grande e mi lusingo che ne farà più di una, forse una serie. È noto che così operò il Gauss invarie determinazioni di coefficienti, ripetendo le prove. Così avremo la riprova del metodo; ma se da tutte queste prove risultasse che il metodo non è pratico, ciò non concluderebbe nulla contro alla questione da me proposta e che può, quando che sia, essere sollevata anche da uno studente, di quelli per i quali la scuola ha il suo vero significato, e nell'esercizio della mia professione ho avuto la fortuna di conoscerne più di uno di questi allievi.

Bisogna pur rispondere allo *studente studioso.*

Aggiungerò, credo, senza essere troppo ardito, che volendo scrivere un corso di fisica, sarà necessario, d'ora innanzi nel Capitolo: *Sulla dilatazione dei corpi, per l'azione del calore,* far posto alle considerazioni qui svolte.

Venezia, 20 Luglio 1893.

Digitized by Google

OSSERVAZIONI SPETTROSCOPICHE SUL SANGUE

IN SEGUITO

ALL'AZIONE DI ALCUNE SOSTANZE VENEFICHE

DI

G. P. MENEGAZZI

Nei casi sì frequenti di avvelenamento dove occorre avere dei dati precisi sulla natura del veleno adoperato per poterli riferire alla Giustizia, oltre alle ricerche chimiche, è talvolta di grande utilità l'esame spettroscopico del sangue. Invero tali esami possono tanto guidare a priori l'operatore alla ricerca di un veleno piuttostochè di un altro, quanto, se fatti in seguito ai saggi istituiti coi diversi processi tossicologici, farlo decidere per questa o per quella sostanza.

Non mi dilungherò sui diversi lavori fino ad oggi pubblicati im materia, cominciando dalla scoperta dello spettro d'assorbimento del sangue, fatta nel 1862 da Hoppe-Seyler e indipendentemente da lui nello stesso tempo dal Valentin; dirò soltanto che mentre i primi osservatori usavano misure diverse che rendevano impossibile il confronto delle loro osservazioni, coll'introduzione della lunghezza d' onda fatta dal succitato Valentin nel 1882, si facilitò l' accordo dei lavori benchè eseguiti con apparecchi forniti di scale differenti.

Ultimamente, dopo la scoperta della fotografia ortocromatica, venne applicata quest'arte anche alla riproduzione dello spettro. Con questo metodo si eviterebbero gli errori

Digitized by Google

provenienti dalla forza visiva degli osservatori e si avrebbero dei fedeli disegni anche di certi accidenti dello spettro che all'occhio non è dato di apprezzare; ma disgraziatamente l'applicazione di questo processo non è alla portata di tutti per la natura degli istrumenti che occorrono (quantunque semplificati dal Bider [1]), e pel necessario intervento di una forte sorgente luminosa prodotta da una spirale di platino con la corrente elettrica. Oltre ciò, ad ogni fotografia fatta con spettroscopio diverso bisognerebbe fosse unita una tabella per la riduzione delle divisioni micrometriche in lunghezze d'onda.

Delle altre ricerche spettroscopiche furono fatte in questo campo anche di recente, ma *soltanto sul sangue ove si era fatto gorgogliare il veleno*, io rifeci alcune di queste esperienze e feci poi di confronto quelle *sul sangue di animali morti per avvelenamento* per mettermi nelle condizioni delle perizie chimico-legali ove si opera sul materiale proveniente dai cadaveri e giudicando che essendo diverso il grado di saturazione del sangue col veleno, l' esito possa essere diverso nei due casi. Aggiunsi poi l' esame spettroscopico per l' avvelenamento con qualche gas che non era stato finora osservato.

Strumento e metodo d'osservazione

Lo spettroscopio adoperato è uno strumento costruito da Krüss in Amburgo, ha due prismi con l'angolo di 60° ciascuno, l'oculare è provvisto di reticolo ed il cannocchiale è mosso da una vite micrometrica. È pure furnito del tubo con la scala illuminata, che, con un piccolo becco a gas, viene riflessa sul prisma e da questo sopra lo spettro dove si leggono le divisioni mediante il cannocchiale.

La scala porta le divisioni da 1 a 500 e nel campo

Digitized by Google

sono visibili in una volta 137 parti. Per questo lavoro il numero 100 fu posto sulla linea del Na (λ 5889). Le lunghezze d'onda delle altre parti della scala vennero stabilite con la costruzione di una curva dopo determinata la posizione di parecchie righe, le più splendenti negli spettri dei metalli, e prese le lunghezze d'onda corrispondenti che sono state determinate con esattezza da abili sperimentatori.

Gli spettri diversi furono ottenuti facendo scoccare la scintilla da un rochetto di Ruhmkorff, pelle soluzioni saline dei metalli nei tubi di Delachanal e Mermet, e pei gas nei tubi di Geissler, seguendo le indicazioni del Salet (1), il quale mi servì anche di guida nella costruzione della curva.

La seguente tabella che usai come base nel calcolo delle lunghezze d'onda, indica le differenti posizioni delle linee dei metalli sul micrometro, e così la dispersione dello strumento nelle diverse posizioni dello spettro.

Elemento	Posizione del micrometro	λ	Elemento	Posizione del micrometro	λ
Sr	43	686.7	Cu	175	515.3
Li	50	670	Cd	185	508.5
H	57	656.5	Li	200	497
Sr	68	636.4	Ba	207	493
Ca	77	622	H	218	486.1
Li	84	610	Cd	229	479.9
H	90	602.1	Zn	242	472
Na	100	588.9	Cd	251	467.7
Cu	109	578	Li	267	460
»	116	570	Ba	277	455.6
Ca	131	554	In	287	451
Hg	139	546	Hg	326	435.7
Tl	151	534.9	Cr	345	429
Cu	167	521.8	Ca	365	422.6

(1) G. Salet. *Spectroscopie*. Paris 1888, pag. 78, 115, 152, 156.

Digitized by Google

Mi sono servito sempre nelle osservazioni, come sorgente luminosa del medesimo becco a gas; anche la fessura dello spettroscopio fu mantenuta la stessa di 0,2 mm. Le soluzioni del sangue per essere esaminate vennero poste in vaschette di cristallo a facce parallele distanti l'una dall'altra 5 mm.; se volli ottenere uno spettro di maggiore o minore intensità variai soltanto il grado di diluizione, giacchè come il Valentin (1) dimostrò, soluzioni concentrate di sangue in istrati sottili, e soluzioni diluite in più grosso spessore, purchè le variazioni siano proporzionali, sono spettroscopicamente equivalenti.

Quando occorre il sangue di animale non avvelenato adoperai sangue fresco di bue, previo scuotimento con aria e defibrinazione; pei gas nocivi fu esaminato tanto il sangue ove si era fatto gorgogliare il veleno, quanto quello di animali morti in seguito all' avvelenamento, mentre altri osservarono allo spettroscopio il solo sangue trattato direttamente coi gas venefici.

Prima di ogni osservazione fu constatata l'esatta posizione del micrometro mediante a linea del Na. Ogni esame fu ripetuto più volte onde avere maggiore esattezza; naturalmente le cifre date hanno un valore approssimativo, poichè le strie d'assorbimento sono molto sfumate ed è difficile ad occhio nudo determinare esattamente il limite preciso.

Spettro d'assorbimento del sangue normale

Il sangue non allungato posto davanti alla fessura dello spettroscopio non lascia passare alcuna luce; si comincia a vedere illuminata la parte rossa dello spettro solo quando si diluiscono 2 p. di sangue con 1 p. di acqua. Conservando sempre allo strato lo spessore di 5 mm. con allungamento

(1) *Zeitschrift für Biologie,* Bd. 18, pag. 210.

Digitized by Google

1:5 si scorgono tracce di aranciato, e se l' acqua viene portata a 10 p. si ha un assorbimento che sta in λ 595–519 e che continua nella parte bleu da λ 505 in poi. L'allungamento più opportuno per iscorgere bene le due strie dell'ossiemoglobina è quello 1:20, e questo fu mantenuto per tutti i saggi. Con diluizioni maggiori le linee divengono sempre più deboli e confuse fino a sparire completamente se la soluzione fu fatta nelle proporzioni di 1:200.

La posizione da me osservata delle strie dell'ossiemoglobina nelle diverse diluizioni sarebbe:

Diluizione	Lunghezza d' onda		
	I. Stria	II. Stria	Principio dell' assorbimento in violetto
1:20	588–571	551–530	463
1:50	586–573	552–533	»
1:75	585–575	550–537	»
1:100	»	»	»
1:200	(non è più possibile l'osservazione)		

Le cifre da me trovate corrispondono perfettamente con i risultati avuti dal Valentin (1) nel suo lavoro del 1882, dove dice che la posizione di queste strie è molto stabile specialmente il principio della II. presso λ 550; il Bider invece nelle sue prove fotografiche porrebbe la seconda in λ 561–530. Una terza linea d' assorbimento sarebbe stata trovata dal Soret (2) nel 1877 con l'aiuto dell'oculare fluorescente e avrebbe il suo mezzo in λ 410.

Aggiungendo alle soluzioni di sangue solfuro ammonico incoloro, solfuro sodico, tartrato di ferro ammonia-

(1) *Zeitschrift für Biologie*, Bd. 18, pag. 173–219.
(2) *Compt. rend.*, t. 97,° pag. 1269.

Digitized by Google

cale od altri riduttori, le due strie della ossiemoglobina spariscono e danno luogo ad una linea intermedia (di Stokes) che, secondo le mie osservazioni, occupa λ 570–550.

La posizione delle strie d' assorbimento dell' ossiemoglobina è la medesima pel sangue dei vertebrati delle prime classi.

Comportamento spettroscopico del sangue trattato con alcuni gas.

Idrogeno solforato

Dopo circa 20 secondi che l' idrogeno solforato agisce sul sangue, questo acquista un colore rosso-vinoso oscuro, che passa pel bruno-sporco fino al verdastro prolungando il trattamento col gas. Se 5 cc. di sangue intero si trattano o per 1-5 min. col gas solfidrico e si esamina tosto la soluzione, si vedono le strie dell'ossiemoglobina confuse in una sola banda circa λ 571–540 e l' assorbimento in rosso λ 628–613 scoperto da Hoppe-Seyler (1), dovuto alla solfometaemoglobina (2). La stessa soluzione dopo un' ora mostra ancora l'assorbimento in rosso ma le strie dell'ossiemoglobina appena si possono scorgere. La posizione λ 628–613 da me trovata è un po' diversa da quella osservata dal Valentin (3) e dal Bider (4); il primo dà alla linea dei confini più grandi, ed a vista del secondo si troverebbe spostata un po' verso il rosso. Essa è molto costante e non scomparisce nè con l'ossigeno nè con l'ossido di carbonio.

(1) Secondo A. Gautier, l'idrogeno solforato riduce l' emoglobrina, poi s'unisce a questa dando luogo ed un composto mal conosciuto che può essere la solfoemoglobina ridotta. (*Chim. biologique*, pag. 386).

(2) Virchow's *Arch. für pathol. Anat*, Bd. 23, 1862, p. 448.

(3) *Zeitschrift f. Biologie*, Bd. XVIII, pag. 205.

(4) *Arch. d. Pharm.*, t. 230 Bd. pag. 632.

Digitized by Google

Una soluzione di sangue ove si è fatto passare per breve tempo il gas, esaminata subito allo spettroscopio si comporta come si è detto pel sangue intero; ma dopo 10 min. di riposo comincia a separarsi un precipitato fioccoso che in mezz'ora si deposita. Esaminato allora il liquido limpido continua la stria in rosso e non si ha più alcuna traccia dell'altra banda (λ 571-540).

Un gattino del peso di 635 gr. in un ambiente con idrogeno solforato dopo alcune violente convulsioni in 4 min. moriva. Il sangue era rosso-bruno ed aveva forte odore del veleno adoperato che all'aria perdette a poco a poco in circa 20 minuti. L' assorbimento in rosso con la diluizione 1:10 si può segnare λ 626-614, e con quella 1:5 prendendo i limiti massimi λ 628-612: le strie dell' ossiemoglobina non sono mutate ma molto oscure.

Dopo due giorni il sangue divenne molto più oscuro e lasciò depositare un precipitato simile a quello della soluzione di sangue trattata col gas.

In questi avvelenamenti il sangue si putrefà rapidamente; si conserva più a lungo in vasi chiusi.

Idrogeno arsenicale

Le osservazioni del Bider solo pel sangue trattato con idrogeno arsenicale, tranne che per una banda che egli avrebbe osservata in più e che esprime con λ 590-535-510, sono concordi colle mie, fatte tanto nel medesimo modo quanto sul sangue di animali avvelenati con lo stesso gas. In questi avvelenamenti il sangue è caratterizzato pel suo colorito ciocolatte-oscuro, per la sua densità e per l'odore d'aglio che manifesta nell' uscire dalle vene. Sbattuto all'aria non si separa tanto facilmente la fibrina, ma dopo 20 min. si forma un coagulo abaondante nerastro ed un liquido ciocolatte chiaro. Il coagulo con circa 5 vol. d'acqua difficilmente si discioglie e rimane in sospensione nel liquido una sostanza fioccosa.

Digitized by Google

Esaminata la soluzione così allo spettroscopio si ha un assorbimento quasi completo fuorchè un tratto luminoso in rosso in mezzo al quale si scorge appena una linea d'assorbimento λ circa 641-620. Separato, per filtrazione, il corpo sospeso la soluzione rimane più trasparente, non si osserva altro l'assorbimento in rosso; le strie dell'ossiemoglobina sono visibili e molto marcate. Ma dopo il riposo di 24 ore della soluzione già filtrata, si ha un precipitato esaminata allora la parte limpida non si vedono più le linee dell'ossiemoglobina, ricompaiono però tenendo con l'agitazione il precipitato sospeso ne liquido.

Secondo Koshlakoff e Bogomoloff (1) per l'avvelenamento con idrogeno arsenicale si avrebbero la riduzione dell'ossiemoglobina, la scomposizione dei corpuscoli sanguigni e l'incapacità nel sangue di assorbire l'ossigeno; allo spettroscopio si avrebbe una stria di riduzione che corrisponderebbe a quella dello Stokes, la quale scomparirebbe per ulteriore azione del gas, Questa linea di riduzione fu pure osservata dal Valentin, io però nei miei saggi mai la ottenni.

Acido cloridrico

L'acido cloridrico condotto per 20 min. nel sangue di bue lasciò separare dei pezzi di coagulo neri ed il sangue rimasto assunse un colore rosso-rubino-nerastro. Diluito mostrò le strie dell'ossiemoglobina molto oscure. Dalla soluzione lasciata in riposo per 24 ore si separò anche qui una sostanza fioccosa; esaminata allora la parte limpida si vide lo spettro assai più chiaro; le linee dell'ossiemoglobina molto sbiadite λ 586-571, e λ 551-529 poi un piccolo spazio luminoso λ 530-516, dopo il quale l'assorbimento continua in una debole banda che lascia passare un

(1) *Centralbl.* 1868, pag. 609-627.

Digitized by Google

po' di luce dello spettro continuo. Si ha anche un leggero assorbimento in rosso λ 641-631 circa, che corrisponde alla stria dell'ematina in soluzione acida.

Esaminata nuovamente la soluzione dopo alcuni giorni di riposo notai un notevole indebolimento della prima linea dell'ossiemoglobina, la di cui posizione si poteva segnare λ 583-575. In questo si può supporre una tendenza a lenta formazione dell'emoglobina ridotta, come si vedrà qui sotto nel caso di avvelenamento.

Un coniglio di gr. 555 sotto una campana di vetro fu assoggettato al gas acido cioridrico. Cominciò quasi subito a dar segno di sofferenze: si rizzava continuamente sui piedi, gli occhi risentirono per primi l'azione, in breve divennero opalescenti quasi bianchi (il coniglio era albino), il respiro prima affannoso si fece sempre più lento. Ebbe delle convulsioni, alcune forti contrazioni in principio, poi altre più deboli dopo le quali morì. In tutto, l' avvelenamento durò 43 minuti. Le membra tosto irrigidirono. Fu levato il sangue il quale era fluido e tendeva a mantenervisi e di un rosso-sporco; sbattuto non lasciava separare la fibrina con facilità. L'odore era pungente ed aspirandolo con una pipetta salivano alla bocca dei vapori acidi, la reazione alle carte di tornasole era pure acida.

Lo spettro del sangue del coniglio non mostra alcunchè di speciale: le due strie dell'ossiemoglobina rimangono immutate. Dopo un giorno anche qui si separa un precipitato; veduto allora allo spettroscopio, le linee dell' ossiemoglobina sono leggerissime.

La soluzione lasciata a sè per altre 24 ore deposita nuovamente detta sostanza; osservata di nuovo, al luogo delle linee dell'ossiemoglobina si ha un' unica banda d'assorbimento che corrispoude a λ 583-535 col suo mezzo più oscuro presso λ 560. Questa banda corrisponde con quella dell'emoglobina ridotta dello Stokes.

Digitized by Google

Abbiamo veduto che le soluzioni di sangue trattate con idrogeno solforato, idrogeno arsenicale ed acido cloridrico, dopo riposo, lasciano depositare in un tempo più o meno lungo una sostanza fioccosa, la quale al microscopio è di aspetto fibrinoso, ma non si può dire che cosa sia. Merita attenzione il fatto che mentre non si è ancora formato il deposito, il liquido lascia vedere allo spettroscopio le strie dell' ossiemoglobina, le quali scompaiono e si fondono in una unica intermedia pel formarsi del precipitato. Sospendendo con l'agitazione detta sostanza nel liquido si vedono nuovamente le strie. Da ciò si potrebbe arguire che continui l' azione del veleno nel sangue anche dopo che fu estratto dal corpo dell' avvelenato e il formarsi di una sostanza che si deposita facendo scomparire le strie dell'ossiemoglobina è forse dovuto ad ulteriore decomposizione di questa.

Cianogeno

Preyer (1) dice che « una soluzione di sangue allungata e scossa con cianogeno per diverse ore mostra uno spettro che corrisponde perfettamente all'ordinario. Dopo qualche tempo di quiete le due strie dell'ossiemoglobina spariscono, e comparisce una sfumata banda d'ossorbimento in luogo di esse. Con i riducenti non si ha la stria dello Stokes, ma al posto delle linee dell'ossiemoglobina viene un assorbimento diffuso. Scuotendo la soluzione con l' aria non si rigenera più lo spettro primitivo. »

Io notai che il sangue (5 cc.) sottoposto al passaggio del gas cianogeno per 15 min. presenta tosto un colorito rosso-violaceo-oscuro e diviene sempre più fisso fino ad avere la consistenza di una gelatina un po' fluida. Le soluzioni acquose di questo sangue assorbono l'intero spettro

(1) Preyer. *Die Blutkrystalle.* Iena, 1871, pag. 152.

Digitized by Google

e lasciano passare la luce solo in un allungamento più forte; allora soltanto si possono vedere le strie dell'ossiemoglobina immutate. Se l'azione dura più a lungo, il sangue diviene nero-bruno e del tutto denso.

Lewin (1) osservò che con il cianogeno i globuli del sangue diventano prima stellati e poi vengono completamente distrutti. Il Bider rimarca qui quello ch'io osservai solo per gli altri veleni esaminati, cioè che le soluzioni di sangue colla quiete in vasi chiusi separano un corpo rosso-chiaro, ed il liquido soprastante non mostra più alcun assorbimento. Questo modo di comportarsi lo notò anche pel sangue con idrogeno seleniato.

Un topo di gr. 125 in un ambiente di cianogeno morì dopo alcune convulsioni in 5 min. Il sangue era d'un colorito violaceo-verdastro e più denso di quello normale. Esaminate le soluzioni presentavano le strie dell' ossiemoglobina nei seguenti limiti:

Diluizione	1:20	λ 589-566	,	555-525
»	1:35	» 587-570	,	550-531

Ammoniaca

Il sangue per azione dell'ammoniaca diviene molto più oscuro e denso; continuando il trattamento più a lungo si forma una massa rosso-nera che non ritorna liquida pel passaggio d' una corrente d' aria e per un lieve riscaldamento onde liberarla dal gas assorbito. Sciolta in acqua non si ha nello spettro alcuna linea d'assorbimento essendo distrutte anche quelle dell' ossiemoglobina.

Trattando col medesimo gas una soluzione di sangue il colore diviene molto più oscuro (rosso-rubino) ed allo spettroscopio dà il medesimo risultato del precedente anche dopo eliminato l'accesso d'ammoniaca.

(1) Lewin. *Lehrbuch der Toxikologie,* 1885, pag. 177.

Digitized by Google

Fu posto in un ambiente pieno di ammoniaca gassosa un coniglio di gr. 560. Dopo circa 3 min. diede segni di inquietudine provenienti da soffocazione, ebbe in seguito vari moti convulsivi, gli occhi si offuscarono e morì trascorsi i 7 min. dopo una forte contrazione muscolare. Notai un forte arrossamento alle narici che dopo la morte divennero livide.

Togliendo subito il sangue si ebbe un forte odore del gas impiegato che svanì in 3 minuti. Il colore era un po' più oscuro di quello del sangue normale e uscendo dalle vene si coagulava, scosso con un bastoncino di vetro si separavano sangue rosso e fibrina un po' oscura. Esaminato tosto allo spettroscopio si vedono le strie dell' ossiemoglobina punto rimosse dal loro posto. Al microscopio il sangue lascia vedere distrutta la maggior parte dei globuli ematici.

La soluzione dopo otto giorni presenta in istrati sottili un colorito giallo ranciato. L' assorbimento al principio del rosso va fino a λ 670 e poi si ha lo spettro continuo. In uno spessore di un centimetro l' assorbimento diviene completo fuorchè una banda luminosa in rosso λ 670–617.

Ossido di carbonio

Saturai con una corrente di ossido di carbonio del sangue di bue e sottoposi anche all' azione di questo gas diversi conigli (1). Tanto il primo sangue quanto quello estratto dagli animali diluiti ed esaminati allo spettroscopio mostrano due strie d'assorbimento molto simili a quelle del sangue normale, ma spostate un po' verso il violetto. Questo spostamento è molto più manifesto esaminando contempo-

(1) Pei sintomi d' avvelenamento vedi P. Spica e G. Menegazzi. *Sull' azione dell' acqua ossigenata negli avvelenamenti per ossido di carbonio* 1893.

Digitized by Google

raneamente allo spettroscopio, servendosi del prisma di paragone, due soluzioni una di sangue normale l'altra di sangue col gas. Mentre il principio delle linee di ossiemoglobina è per la prima λ 588, per la seconda λ 551, quelle di carbossiemoglobina cominciano l'una in λ 583, l'altra in λ 547. Questo comportamento fu constatato anche da Hoppe-Seyler nel 1862 ed in seguito da Preyer (1), Fumouze (2), Rollet (3), Valentin (4), Bider, ed il Soret (5) col mezzo della fotografia osservava anche un piccolo spostamento della stria posta presso *h*.

Gli agenti riduttori: tartrato di ferro alcalino, tartrato stannoso, solfuro ammonico incoloro, solfuro sodico e cianuro potassico non cangiano le strie di assorbimento del sangue con l' ossido di carbonio anche dopo l' azione di più ore, mentre nel sangue ordinario danno origine alla stria di riduzione dello Stokes. Soltanto l'acqua ossigenata (come anche il Bider aveva osservato) agisce mettendo in libertà anidride carbonica e ripristinando la ossiemoglobina.

Nella soluzione del sangue ossicarbonico aggiunta di solfuro sodico esaminata dopo 24 ore notai un forte spostamento delle strie verso il violetto. La prima linea era più oscura ed occupava λ 568-551, vidi invece la seconda assai indebolita nella posizione λ 534-525. Il medesimo assorbimento si ottiene per aggiunta di liscivia di soda: mentre nel sangue normale lo spettro prodotto per aggiunta di detta liscivia è un po' diverso. Un assorbimento incompleto è tra λ 633-516 e completo dopo λ 516, in λ 718-610 sfumatura, e una leggerissima stria tra λ 563-553.

Non si può dire con precisione a che cosa apparten-

1) W. Preyer. *Die Blutkrystalle.* Iena 1871, pag. 140.

(2) Fumouze. *Les spectres d'absorption du sang.* Paris 1871, p. 62.

(3) Rollet. *Archives des sciences physiques et naturelles.* Nouvelle période, tome 57, 1876.

(4) *Zeitschrift für Biologie,* Bd. 18, pag. 200.

(5) *Comptes rendus,* 97, pag. 1269.

Digitized by Google

gano questi assorbimenti; secondo Jäderholm (1) sarebbero dovuti agli spettri combinati dell' ossiematina e carbossiematina poichè il sangue negli avvelenamenti per ossido di carbonio contiene sempre un miscuglio di ossiemoglobina e carbossiemoglobina; invece a parere di Würtz e Gautier si potrebbe ritenere come lo spettro dell'ematina ridotta o emocromogene (2).

Il sangue ossicarbonico in vasi aperti conserva il suo colore rosso-vivo più a lungo che il sangue normale e se perde il gas e solo a poco a poco; secondo Wolf (3) invece si conserverebbe egualmente per anni (fino a 3) anche nell'aria. In caso di perizie chimico-legali è bene levarlo al più presto dal cadavere e conservarlo in bottiglie piene e ben chiuse. Però se il sangue conservi più o meno a lungo l'ossido di carbonio, se questo si possa riconoscere nei cadaveri in putrefazione, se l'animale tolto dall'ambiente col gas, respirando l'aria libera lo elimini più o meno presto; sono tutte cose non ancora bene accertate essendo diversi i pareri in proposito.

Quanto abbiamo sopra esposto può essere riassunto nel seguente quadro:

(1) Jäderholin. *Die gerichtlirh-medicinische Diagnose der Kohlenoxydvergift.*, Berlin, 1876.

(2) Würtz e Gautier indicano il medesimo composto coi nomi di ematina ridotta ed emocrogeno: invece da ultimi studi di Bertin-Sans e Moillessier *(Mons. scient.*, 1893, p. 227 e 420) per azione diretta dei diversi riduttori sulle soluzioni alcoline (non ammoniacali) li originerebbe l'ematina ridotta, e da questa per aggiunta di ammoniaca li avrebbe secondariamente l' emocromogene: lo stesso succederebbe per la carbossiematina.

(3) *Zei. anol. Chem.*, pag. 118.

Digitized by Google

Lo spettro del sangue normale tra due strie
I. λ 588-571, II. λ 551-530

Veleno impiegato	Sangue trattato direttamente col veleno		Sangue di animali avvelenati
	Osservazione (Menegazzi)	Altri osservatori	Osservazione (Menegazzi)
H_2S	λ 571-540 (confusa); scomparisce pel deporsi d'un precipitato.	Stria unica debole e sfumata (Bider).	λ 588-571, 561-530 (oscure)
	λ 628-613 (molto stabile)	(642-610 (Valentini); (632-620 (Bider)	λ 628-616 (molto stabile)
H_3As	Assorbimento completo fuorchè in rosso, stria λ 614-620 sparisce per filtrazione e allora si hanno due strie oscure λ 588-571, 551-530 che spariscono pel formarsi di un precipitato.	Per lunga azione di H As λ590-535-510 (Valentin, Bider).	Come pel sangue trattato col veleno.
H Cl	In principio λ 614-631 (leggera) λ 588-571, 551-530 (molto oscure); dopo la formazione di un precipitato lo spettro è molto più chiaro λ 586-571, 551-529. Continua un leggerissimo assorbimento da 516 in poi.		Deposita un precipitato. Strie λ 588-571, 551-530 (leggerissime) dopo nuova precipitazione λ 583-535.
CN	Diluiz 1:20 λ 589-566, 555-525 Diluizione 1:35 λ 587-570, 550-531 (oscure) persistenti anche dopo 24 ore di riposo.	Preyer e Bider osservarono pure le strie dell'ossiemoglobina, avvertirono poi dopo riposo la fusione delle due in una sola.	Come pel sangue trattato col veleno.
NH_3	Nessun assorbimento visibile.		λ 588-571, 551-530 (leggero).
CO	λ 583-566, 547-526 non vengono alterate dai riducenti. Per aggiunta di liscivia di soda al sangue ossicarbonico si hanno due strie I. λ 568-551 II. λ 534-525 (debole).	λ 582-564, 554-525 (Bider).	Come pel sangue trattato col veleno.

Digitized by Google

Come si può facilmente rilevare, se non per tutti i veleni esaminati almeno per alcuni si ha nel sangue degli avvelenati uno spettro diverso da quello del sangue ove si è fatto gorgogliare il veleno. Ciò nel quadro unito è messo in evidenza dall' azione dei gas idrogeno solforato, acido cloridrico ed ammoniaca. Da questo si comprende che nelle perizie chimico-legali non è possibile basarsi sul comportamento spettroscopico del sangue trattato col veleno ma bisogna istituire dei confronti con esperienze da farsi nelle medesime circostanze dei casi d' avvelenamento. Sarebbe quindi utile che le esperienze fatte solo trattando direttamente il sangue col gas fossero ripetute su animali ed estese anche ad altre sostanze che spiegano la loro azione sul sangue.

Laboratorio di chimica farmaceutica e tossicologica della R. Università di Padova, luglio 1893.

Digitized by Google

INFLUENZA DEL MAGNETISMO E DELLE AZIONI MECCANICHE

SUI FENOMENI TERMOELETTRICI

PER

ANGELO BATTELLI

PARTE TERZA

Azione del magnetismo e dello stiramento sulla forza termoelettromotrice

1). È già noto da tempo che il magnetismo e le azioni meccaniche spostano il ferro e il nickel lungo la scala termoelettrica. W. Thomson (1), dopo vari tentativi, riuscì a dimostrarlo; e per riguardo al magnetismo, il fatto venne poi confermato da Petruschewski nel 1874, e da Stroubal e Barus nel 1881; per riguardo alle azioni meccaniche da Le Roux nel 1867, da Tunzelmann nel 1878, da Cohn nel 1879, da Ewing nel 1881, da Knott e Kimura nel 1891; e per riguardo sia al magnetismo che alle azioni meccaniche da Bachmetjew (2) nel 1891.

Ma le esperienze dei primi (comprese anche quelle di Strouhal e Barus) non servono in conclusione ad altro che

(1) *Mat. and Phys. Papers*, t 2, p. 267.
(2) *Repert. der Phys.* B. XXVII, p. 442, 607 e 625.

Digitized by Google

a indicare il senso dello spostamento dei due metalli sulla scala termoelettrica. I lavori di Tunzelmann, di Cohn, di Ewing e di Knott e Kimura furono indirizzati sopratutto a investigare come varii tale spostamento al cambiare della tensione del metallo. Soltanto le esperienze di Bachmetjew furono eseguite contemporaneamente allo scopo di misurare simili variazioni nel potere termoelettrico del ferro e del nickel, e di scoprire le relazioni tra gli effetti prodotti dal magnetismo e quelli dovuti allo stiramento ed alla compressione (1).

Il mio lavoro che all' incirca ha lo stesso scopo di quello di Bachmetjew, fu cominciato nel 1889 nel laboratorio di Fisica dell' Università di Torino; ma non venne interrotto per la comparsa della memoria di Bachmetjew, perchè le determinazioni allora fatte, — ora confermate ed estese — conducono a conclusioni o nuove o modificanti quelle contenute nella detta Memoria.

Descrivo brevemente le disposizioni sperimentali adoperate.

I.

Influenza del magnetismo trasversale sulle coppie ferro-rame.

2). Invece di una sola coppia venne costruita una pila termoelettrica di cinque coppie ferro-rame: onde ottenere effetti molto più rimarchevoli di quelli avuti dai precedenti

(1) Il prof. G P. Grimaldi ha fatto uno studio accurato dell' influenza del magnetismo sulle proprietà termoelettriche del bismuto (*Nuov. Cim.* ser. IX, vol. 22, p. 123), coll'intenzione di continuarlo onde investigare le relazioni fra i mutamenti del potere termoelettrico e della resistenza elettrica, ma forse altre occupazioni hanno distolto l'autore da questo tema.

Digitized by Google

esperimentatori. I due metalli erano in fili di circa un millimetro di diametro: il ferro era ben dolce e il rame fornito dalla casa Tromsdorff.

Le coppie ben isolate vennero riunite in un fascio di circa 25 centim. di lunghezza, ricoprendo poi l'intero fascio di uno strato di gomma isolante. Indi il fascio medesimo venne piegato a forma di ferro di cavallo, e circondato nella sua parte media, per la lunghezza di circa 16 cm., da un tubo di ottone della stessa forma e del diametro di quasi due centimetri. In esso, durante le esperienze, facevasi passare del petrolio alla temperatura dell'ambiente, per impedire la trasmissione di calore da una estremità all'altra della pila termoelettrica.

Il fascio veniva quindi collocato, colle punte rivolte all'ingiù, fra le armature piane dell'elettrocalamita adoperata nei lavori precedenti sul fenomeno Thomson e sul fenomeno Peltier; per modo che le estremità della pila venivano a trovarsi ambedue alla stessa distanza di un centimetro e mezzo dagli orli rispettivi delle armature. Le medesime estremità erano poi immerse in due stretti detali di sottile lamina d'ottone, collocati rispettivamente nell'interno di due cassettine pur esse d'ottone, dello spessore di circa due centimetri.

Le due armature dell' elettrocalamita arrivavano fino alla distanza di due millimetri dalle cassette; ossia, si trovavano fra loro discoste soltanto di due centimetri e mezzo.

In una delle cassette si poneva a bollire un liquido, di cui i vapori circolavano attorno al detale; nell'altra si faceva passare continuamente e copiosamente acqua di sorgente di temperatura costante.

I due fili estremi di rame della pila erano congiunti allo stesso galvanometro Thomson usato nei due lavori precedenti sumenzionati. L'insieme dell'apparecchio è rappresentato dalla Fig. 6.ª della Tav. I.

Per la misura delle forze elettromotrici preferii il metodo di dedurle direttamente dalle indicazioni del gal-

Digitized by Google

vanometro, che fu graduato accuratamente per le diverse posizioni della calamita. Un reocordo inserito nel circuito serviva ad ottenere la deviazione più opportuna, nel caso in cui si doveva misurare l'intera corrente termoelettrica; ed era poi di aiuto alla calamita dello strumento per ricondurre — nel caso in cui si dovevano misurare le variazioni — l'immagine luminosa verso il mezzo della scala.

Per tal modo ad una determinazione fatta quando la pila era allo stato naturale, poteva far seguire in pochi istanti la determinazione corrispondente nel campo magnetico.

Per la misura poi del campo magnetico adoperai il metodo dell' induzione, collo stesso apparecchio descritto nelle antecedenti memorie.

Dopo aver fatta una determinazione nel campo magnetico, si smagnetizzavano i nuclei e i fili di ferro col metodo suggerito da Ewing, facendo uso di un apposito commutatore.

Espongo qui sotto i risultati finali, in un quadro dove F rappresenta l'intensità del campo magnetico, t_1 e t_2 le temperature delle due estremità della pila, E ed E′ rispettivamente le forze elettromotrici spettanti ad una sola coppia quando essa trovasi allo stato naturale e quando è posta nel campo magnetico. Ciascun valore è la media di parecchie determinazioni, ed è ridotto poi alla temperatura media spettante alla propria serie.

Digitized by Google

F	t_1	t_2	E	E′	E′–E
0	18°,2	35°,9	19595	—	—
324	»	»	—	19617	22
676	»	»	—	19635	40
988	»	»	—	19658	63
1233	»	»	—	19664	69
3021	»	»	—	19674	79
14560	»	»	—	19682	87
0	19°,0	79°,1	61162	—	—
324	»	»	—	61233	71
676	»	»	—	61293	129
988	»	»	—	61362	200
1233	»	»	—	61383	221
3021	»	»	—	61425	263
14560	»	»	—	61460	298
0	18°,8	100°,1	78240	—	—
324	»	»	—	78329	89
676	»	»	—	78411	171
988	»	»	—	78509	269
1233	»	»	—	78526	282
3021	»	»	—	78589	349
14560	»	»	—	78629	389

La corrente attraverso la saldatura calda andava dal rame al ferro. Ne segue che il ferro magnetizzato trasversalmente è tormoelettrico positivo rispetto al ferro non magnetizzato.

Questo fatto è in contraddizione con quanto fu trovato qualitativamente da W. Thomsom; ma la disposizione delle mie esperienze non può lasciar dubbio sull' esattezza del

Digitized by Google

risultato, mentre che invece la disposizione del sommo fisico inglese permette il sospetto che sia entrato in giuoco, disturbando il fenomeno, anche la magnettizzazione longitudinale, e forse anche altre cause estranee, data l'estrema piccolezza del fenomeno in un campo magnetico non molto intenso, come quello ivi adoperato.

3). Del resto io ho voluto riscontrare la cosa anche in una pila formata con striscie di ferro e rame, valendomi di quella stessa che avevo usata nell'analogo studio sul fenomeno Peltier.

Ecco i risultati:

F (C. G. S.)	t_1	t_2	E (C. G. S.)	E′ (C. G. S.)	E′-E
0	18°,6	79°,2	63198	—	—
437	»	»	—	63298	100
856	»	»	—	63413	215
1080	»	»	—	63468	270
2260	»	»	—	63505	307
12900	»	»	—	63519	321
0	19°,3	99°,9	82452	—	—
437	»	»	—	82587	135
856	»	»	—	82730	278
1080	»	»	—	82797	345
2260	»	»	—	82860	408
12900	»	»	—	82868	416

Nella pila formata di striscie adunque la forza termoelettromotrice subisce variazioni non soltanto uguali nel senso, ma anche numericamente non troppo discoste da quelle della pila costituita di fili. Se si costruiscono poi le curve che per i vari intervalli di temperatura rappresenta-

Digitized by Google

no i valori di E′ in funzione di F (vedi fig. 11ª, Tav. II), si scorge subito che tali curve hanno somiglianza con quelle della magnetizzazione. Però non ho potuto trovare una espressione semplice che legasse le variazioni della forza termoelettromotrice alle intensità del campo.

Debbo far notare da ultimo che non trovai differenze apprezzabili, scambiando il riscaldamento col raffreddamento alle due estremità, o invertendo il senso della corrente nella elettrocalamita, purchè ogni volta il ferro fosse ricondotto allo stato neutro.

II.

Influenza del magnetismo longitudinale sulle coppie ferro-rame.

4). Una pila di cinque coppie, come la precedente, formata con fili tagliati dagli stessi mazzi, e messa sotto forma di un farcetto rettilineo della lunghezza di circa 25 centim., venne circondata nella parte media da un tubo d'ottone, nel quale si faceva circolare del petrolio, precisamente come nel caso della pila precedente (vedi Fig. 7ª, Tav. I).

Il fascio venne disposto verticalmente e le due estremità vennero introdotte in due ditali che penetravano rispettivamente nell'interno di due cilindri del diametro dai quattro ai cinque centimetri, disposti pur essi verticalmente; di cui quello collocato in basso costituiva una stufa a vapori di liquido bollente, e quello in alto veniva mantenuto sempre pieno di ghiaccio versatovi dalla bocca superiore aperta.

Lungo scanalature che solcavano la superficie esterna dei cilindri, passavano un tubo di scolo del ghiaccio, due altri tubi di entrata e uscita del petrolio, e due tubi

Digitized by Google

di gomma che circondavano rispettivamente l'uno da una parte, l'altro dall'altra i fili di rame estremi della pila.

Tutto l'insieme era avvolto da un tubo di cartone che si prolungava alquanto al di là dei due estremi della pila: e su questo tubo si adattava esattamente in tutta la lunghezza il cilindro su cui erano avvolte le spirali magnetizzanti. Esse erano distribuite in 15 strati, contenenti ciascuno 170 giri.

La misura del campo magnetico venne fatta mediante il calcolo, come nella precedente memoria riguardante il fenomeno Peltier.

Dopo la magnetizzazione il ferro veniva ricondotto allo stato neutro.

Ecco i risultati per una sola coppia:

F (C. G. S.)	t_1	t_2	E (C. G. S.)	E′ (C. G. S.)	E′-E
0	0°,0	35°,4	39672	—	—
281	»	»	—	39754	82
496	»	»	—	39857	185
779	»	»	—	39988	316
1140	»	»	—	40118	446
2850	»	»	—	40272	600
12521	»	»	—	40422	750
17348	»	»	—	40431	759
0	0°,0	79°,0	81045	—	—
281	»	»	—	81232	187
496	»	»	—	81530	485
779	»	»	—	81861	816
1140	»	»	—	82046	1001
2850	»	»	—	82444	1399
12521	»	»	—	82726	1681
17348	»	»	—	26866	1721

Digitized by Google

F (C. G. S)	t_1	t_2	E (C. G. S.)	E′ (C. G. S.)	E′–E
0	0°,0	99°,8	97759	—	—
281	»	»	—	98007	248
496	»	»	—	98299	540
779	»	»	—	98800	1041
1140	»	»	—	99047	1288
2850	»	»	—	99404	1745
12521	»	»	—	99909	2150
17348	»	»	—	99950	2191

La corrente attraverso la saldatura calda andava dal rame al ferro: ossia anche il ferro magnetizzato longitudinalmente è termoelettrico positivo rispetto al ferro non magnetizzato. Ciò conferma quanto avevano trovato i precedenti sperimentatori.

Le curve che alle varie temperature rappresentano le forze termoelettromotrici in funzione delle intensità del campo (vedi le curve fig. 12ª, Tav. 1) assomigliano molto alle curve della magnetizzazione.

5). Tale somiglianza mi condusse a ricercare se pure nei fenomeni termoelettrici, come nella magnetizzazione, si avverasse l' *isteresi*. A quest' uopo misurai i valori delle forze termoelettromotrici in campi di intensità via via crescente, poi ripetei le misure facendo variare l' intensità in senso inverso.

Ecco i risultati corrispondenti ad una serie di determinazioni:

Digitized by Google

Temperature delle estremità : 0°,0 e 99°,7 C.

F (C.G.S.)	E′ (C. G. S.)	E'_1 (C. G. S.)	F (C.G.S.)	E′ (C. G. S.)	E′ (C. G. S.)
0	97750	97764	1152	99027	99116
278	97988	98033	2836	99490	99552
492	98288	98350	12560	99891	99913
781	98786	98862			

E′ appartiene al senso crescente ed E'_1 al senso decrescente dell' intensità del campo.

Con questi valori costruii le curve II della fig. 12. (Tav. II) dalle quali si rivela con molta evidenza il fenomeno dell'isteresi. (Le due curve sono state trasportate parallelamente a sè stesse verso il basso, per rendere più chiara la figura).

6). Per vedere ancor meglio quale relazione esistesse fra i mutamenti della forza termoelettromotrice della pila e le intensità di magnetizzazione del ferro, ho creduto utile di misurare direttamente gli uni e le altre, nel mentre si faceva cambiare la intensità del campo. Per questo scopo ho dovuto avvolgere la pila termoelettrica con un rocchetto più corto che arrivasse cioè soltanto fino alle due estremità della pila stessa, ed ho poscia collocato l'apparecchio coll' asse nella direzione perdendicolare al meridiano magnetico e davanti ad un magnetometro abbastanza sensibile. Leggendo nella scala del magnetometro le deviazioni quando di fronte ad esso trovavasi il solo rocchetto, e subito dopo, quando nel rocchetto medesimo era inserita la pila termoelettrica, si aveva l' intensità di magnetizzazione dei fili della pila in divisioni della scala. Si ottenne per tal guisa :

Digitized by Google

Temperature delle estremità: 0°,0 e 100°,1.

I	E	E′	E′–E
0	97806	—	—
6,2	—	97995	189
12,1	—	98177	371
26,5	—	98594	788
36,3	—	98896	1090
44,7	—	99187	1381
52,8	—	99404	1698
55,4	—	99712	1906
55,4	—	99926	2120

Al valore 55,40 erasi raggiunta la saturazione magnetica, ma tuttavia la forza elettromotrice E′ continuava ancora ad aumentare. Oltre a ciò mentre nelle prime linee orizzontali della tabella si riscontra discreta proporzionalità fra gli aumenti di E′ e i valori di I, si trova invece che nelle ultime linee gli uni crescono più rapidamente degli altri.

Nella fig. 13 (Tav. II) la curva I rappresenta i valori di E′–E in funzione di I.

7). Nelle determinazioni precedenti la pila veniva ricondotta ogni volta allo stato neutro; ma per un esame più completo era necessario investigare se gli spostamenti dovuti all' isteresi nella curva di magnetizzazione e in quella della forza termoelettromotrice si corrispondessero perfettamente. Perciò feci dapprima le misure della forza elettromotrice della pila, mentre in essa l'intensità di magnetizzazione variava in senso crescente; e poscia le ripetei percorrendo il cammino inverso, ossia partendo dall'intensità massima e scendendo fino all'intensità zero. Per farne

Digitized by Google

meglio il confronto, servendomi di curve accuratamente descritte, ho ricavato per varie determinate intensità di magnetizzazione, tante coppie di valori della forza elettromotrice, scegliendo l'un valore nel periodo ascendente e l'altro nel periodo discendente. I pochi risultati riferiti nella seguente tabella, presi fra le diverse serie di determinazioni, mostrano che i valori di E′ ottenuti nei due casi non coincidono; cioè sono più grandi quelli spettanti al periodo discendente.

Temperatura delle estremità: 0°,0 e 100°,6.

I	E′	E'_1	I	E′	E'_1
0	97810	97821	30,6	98694	98755
4,1	97938	97982	40,3	98938	98998
8,4	98042	89090	45,1	99206	99266
16,0	98295	98352			

Nella fig. 13ª si trovano le curve (II) descritte coi presenti valori di E′ ed E'_1 in funzione di I. Dunque le due isteresi, quella della magnetizzazione e quella della forza termoelettromotrice, non sono corrispondenti.

8). Da ultimo feci anche alcune prove per constatare quale variazione poteva recare sui risultati il magnetismo residuo che avesse potuto trovarsi nei fili di ferro. Usai per ciò il rocchetto più corto. In ogni serie di determinazioni misuravo la forza elettromotrice della pila, quando questa si trovava allo stato neutro, e poi quando circolava nel rocchetto una data corrente; dopo di che interrompevo la corrente magnetizzante e rifacevo la misura della forza termoelettromotrice, senza ricondurre la pila allo stato neutro; e infine ripetevo ancora la stessa misura,

Digitized by Google

dopo aver chiuso nuovamente il circuito della corrente magnetizzante.

Per avere l'intensità di magnetizzazione spettante alla polarità residua, dovetti diminuire la distanza che prima passava fra il magnetometro e la pila termoelettrica; determinando nello stesso tempo il rapporto fra le indicazioni del magnetometro nelle due posizioni. Per non ingenerare confusione, i valori di I′ dovuti al magnetismo residuo e registrati nella seguente tabella, hanno la medesima unità che i valori di I nelle tabelle precedenti.

Temperature delle estremità: 0°,0 e 100°,1.

F	I′	E′	F	I′	E′
0	0	97800	0	1,2	97808
305	(senza magn. resid.	98081	781	(con magn. residuo)	98845
0	0,5	97797	»	(senza » »)	98811
305	(con magn. residuo)	98106	0	1.6	97811
			78	(con magn. residuo)	98858
			»	(senza » »)	98814

Il presente quadro mostra che il magnetismo residuo, — sebbene talvolta raggiungesse valori non trascurabili, — non aveva influenza rilevante sul valore della forza elettomotrice della pila termoelettrica, allorchè questa era fuori del campo magnetico. Esercitava invece un'azione più notevole sulle variazioni che la stessa forza elettromotrice subiva per effetto di ulteriori, magnetizzazioni; e precisamente i valori delle forze elettromotrici, corrispondenti ad una medesima intensità del campo, riuscivano più grandi, quando i fili della pila erano inizialmente dotati di maggiore polarità residua.

Digitized by Google

L'ABBATE DI MONTE SUBASIO
E IL CONCILIO DI PISA
(1511-1512)

EPISODIO DI STORIA ECCLESIASTICA

DEL

M. E. BERNARDO MORSOLIN

Di Zaccaria Ferreri, Abbate prima di Monte Subasio nelle vicinanze d'Assisi e poi Vescovo di Guardalfiera nel Molise, ho scritto altra volta, discorrendone dell' indole, dell' ingegno, dell' opere e di quanto, a dir breve, valesse a metterne in rilievo la figura bella, se vuolsi, ma strana. (1) Dirò anzi che il mio saggio biografico porse ad altri argomento di studiarne, a parte, talune delle opere e di annoverarne l' autore in virtù del contenuto, tra gli scrittori di scienza politica. (2) Dove il mio lavoro rimase monco e imperfetto, fu in ciò, che si riferiva al Concilio, inaugurato nel novembre del 1511 in Pisa, tramutato quindi in Milano e disperso da ultimo in Francia. Di quel Concilio era stato, com'io pure avvertivo, anima e vita il Ferreri. Ma per quante indagini io facessi, non ero riuscito a dichiarar pienamente, come pure avrei voluto, l'opera, che egli v' ebbe a prestare. Ho dovuto restringermi, invece, a

(1) Morsolin, *Zaccaria Ferreri*, Episodio biografico del secolo decimo sesto. Vicenza, 1877.

(2) F. Cavalli, *Di uno scrittore politico del secolo XV* (sic). Venezia, 1885. *(Atti dell' Istituto Veneto di scienze lettere ed arti*, Tom. III, Ser. VI, pag. 311).

Digitized by Google

quello soltanto, che ne avea detto molto succintamente e con non tutta precisione il Tiraboschi (1). M'è forza anzi soggiungere che, sfortunato, in questo, più ancora del Tiraboschi, non ebbi neppur modo di accertarmi in qual Biblioteca d'Italia si conservasse un esemplare degli Atti di quel Concilio, che pur s'erano raccolti e ripubblicati in Parigi nel 1612. (2) Ora che la buona ventura m'ha dato di poter avere sott'occhio il volume e di conoscere, in pari tempo, alcune lettere inedite, custodite nell'Archivio Gonzaga di Mantova, le quali si riferiscono, più o meno, a quel Concilio, ritorno volentieri sull'argomento. A' ragguagli già noti non aggiungerò di certo molti particolari. Ancorchè non trattato, forse, nella sua pienezza, io devo dichiarare che il fatto ebbe, nel suo complesso, un illustratore diligente e accurato nel Lehmann. (3) E alle già pubblicate non aggiungerò, del pari, molte notizie sulla vita fortunosa del Ferreri. Mi circoscriverò, invece, alla parte, ch'egli ebbe nel Concilio, rettificando qualche inesattezza del Tiraboschi, che fu il primo a scriverne con una certa ampiezza di particolari, e racimolando anche da' Diarî del Sanuto tutto quello, che potrà concorrere a porne in evidenza, il più che si possa, l'azione.

(1) Tiraboschi, *Notizie della Vita e delle Opere di Zaccaria Ferreri Vicentino Vescovo della Guardia.* Modena, 1799. (V. *Continuazione del Nuovo Giornale dei Letterati d'Italia,* Tom. XVI, pag. 49-95). Modena 1799.

(2) *Acta primi Concilii Pisani celebrati ad tollendum Schisma anno Do. M. CCCC. IX et Concilii Senensis M. CCCC. XXII.* Ex Cod. m. s. Item *Constitutiones factae in diversis sessionibus Sacri Generalis Concilii Pisani II. M. D. XI. Ex Bibliotecu Regia. Reliqua hoc in novo opere contenta,* sequens (pagina) iudicabit. Lutetiae Parisiorum, Ann. Do. M. DCXII cum privilegio Christianissimi Regis. - In questo volume, del quale si conserva un esemplare nella Casanatense di Roma, si comprende anche l'opera: *Promotiones et progressus Sacrosanti Concilii Pisani moderni indicti et inchohati anno Domini M. D. XI.* Lutetiae Parisiorum, Ann. Do. MDC. XII.

(3) Paul Lehmann, *Das Pisaner Concil von 1511.* Breslau, 1873.

Digitized by Google

I.

Ho detto che il Concilio di Pisa ebbe nel Lehmann un illustratore diligente e accurato. Ma l' argomento non s' è trattato da lui che per le generali. Le notizie sono attinte da fonti, già conosciute; dagli storici cioè del tempo, che ne hanno parlato più per incidenza che di proposito, e da' documenti, pubblicati nell'età successive. Meglio che lo svolgersi progressivo del fatto, l'autore intende a metterne in chiaro le cause e a farne vedere la parte avutavi da Massimiliano e segnatamente dalla Francia, il cui clero, istigato da Luigi duodecimo, fu si può dire il più appassionato nel favorirne la promozione e il più numeroso e il più assiduo alle sessioni. De' particolari il Lehmann non si cura gran fatto; tanto è vero che del Ferreri non fa mai parola. E pure nessuno prese tanta parte al Concilio, quanto il Ferreri, l' unico, oserei dire, che dal principio alla fine osservasse con vera fedeltà la consegna. Della qual cosa il Tiraboschi vorrebbe far risalire la causa a un fatto accidentale ed incerto; penserebbe cioè che l' eventuale servizio di lui a taluno de' prelati, promotori principali del Concilio, abbia potuto farlo traviare. (1) Nulla, mi pare, di più lontano dal vero. Il motivo della defezione del Vicentino vuolsi ripetere piuttosto da certe condizioni de' tempi e dalla natura particolare dell' individuo.

Il bisogno d' una riforma nella Chiesa non si è già fatto sentire allora soltanto che Lutero ebbe a levare per primo la bandiera della ribellione. Le cause, varie e molteplici, di quell' avvenimento risalivano a tempi più remoti. E tra le più violente non è certo a disconoscere la rilassatezza

(1) Tiraboschi, op. cit.

Digitized by Google

della vita del chiostro; d' onde in quell' età memoranda sono usciti, com' è noto, i più audaci e i più virulenti

Seminator di scandali e di sisma.

La vita del Ferreri avanti il Concilio non fu certo una vita libera, o dissipata. Dalle opere numerose, che si conoscono di lui, raccogliesi, invece, che il suo spirito vagheggiava certi ideali, a'quali non prestavasi il secolo. Studioso oltre ogni dire delle scienze sacre, nelle quali aveva conseguito, giovine ancora, la laurea, di null'altro era sembrato sollecito quanto di conformare alle dottrine del Vangelo la realtà della vita in se stesso e negli altri. Amante della solitudine e inteso all' attuazione del suo ideale s' era ritirato, per tempo, dal mondo, vestendo con entusiasmo l' abito di san Benedetto. Ma la vita monastica gli parve, in breve, ben altra dal concetto, ch' egli, assorto forse eccessivamente nel misticismo, se n' era fatto. Uscito dopo una serie di contrasti e di lotte dall'ordine de'Benedettini ed entrato nelle grazie di Giulio secondo, visse qualche tempo presso la Curia Romana, Abbate di Monte Subasio. Noiato, a breve andare, delle brighe vane del mondo, si raccolse nuovamente nella solitudine, scambiando la coccolla di san Benedetto con le lane de' Certosini. Tra le sue più vive aspirazioni era quella di pronunziarne i voti solenni; ciò, che non gli venne fatto però d' attuare. Vi si oppose, al dire di lui, il Generale dell' Ordine, vittima de' raggiri d'alcuni emuli, che non secondati in certi desideri mondani, posero ogni studio nel perderlo. Quale disgusto gli entrasse per sì fatti accidenti nell'animo, riesce manifesto dall'apologia, che egli ha lasciato, di se stesso, nella quale citando individui e azioni con un fare virulento, che rasenta, oserei dire, il libello, manda al palio la corruzione, avvertita da lui nell' una e nell' altra delle due religioni. (1) Pensare che i bistrattati

(1) Ferrerii, *De Carthusiae Origine Heroicon*, Mantuae, 1509.

Digitized by Google

in quello scritto e dirò anche i due Ordini stessi lasciassero di pigliare le proprie difese, non è certo cosa, che ripugni; come non ripugna il pensare che i reclami giungessero all'orecchio del papa e ne mettessero in sinistro concetto il Ferreri. In onta però a tutto questo sta bene avvertire che nell'Apologia, dettata i primi di giugno del 1509 nella Certosa di Mantova, non è parola contro il Pontefice. E che il Ferreri non ne avesse perduta ancora la grazia, è dato argomentare dalla sua presenza in Bologna verso la fine del giugno medesimo. (1)

Raccolto nel silenzio della Certosa, il Ferreri non viveva però all'oscuro degli avvenimenti politici. Da una elegia, dettata nel dicembre del 1508, si fa, invece, manifesto ch'egli parteggiava ardentemente per la causa del Pontefice e de' confederati a Cambrai, tanto da augurare a' Veneziani la più completa rovina. (2) E de' confederati, ghibellino, forse, e di mente e di cuore, come tanti altri vicentini del tempo, ebbe a mostrarsi devoto in particolar modo all' Imperatore Massimiliano, a cui dedicava nel 1509 un suo voluminoso poema latino intorno all' « Origine e al progresso della religione Certosina ». (3) Entusiasta pertanto della Lega di Cambrai, a' cui propositi applaudiva, come vedrassi, anche dopo l' inaspettato scioglimento della stessa, era naturale che il Ferreri, mutato l' animo del papa, corresse una via diversa dalla battuta sino allora; ma una via, si badi bene, diversa in quello soltanto, che si riferiva alla condotta politica. La qual cosa portava di conseguenza che, abbracciata la causa dell' Imperatore, non si dovesse rinnegare da lui la causa dei Francesi, che per nuovi patti a danno del Pontefice, s' identificava e confondeva con quella. È questo un fatto, del quale rimane la testimonianza in un poemetto del Ferreri

(1) Ferrerii, *De Carthusiae Origine Apologia* etc. Mantuae, 1509.

(2) Ferrerii, *Ad Venetos de eorum dominio brevi diruendo*, Elegia, Mediolani, 1510.

(3) Ferrerii, *Origo et Series Carthusienis Ordinis*. Mantuae, 1509.

Digitized by Google

sulla vittoria de' Francesi ad Agnadello, e più ancora in una Selva al Maresciallo Triulzio. « Tu sei, vi si dice, la prole divina, la prole insuperabile di Marte, che arrichisci di tanti alti trofei la corona di Francia. Te onorano le terre, che paventano la nemica Venezia, le terre, per le quali si spande il suono della guerra e delle tremole trombe e dalle quali si affidano con preghiera alla tua difesa i propri fortilizii. Nelle tue braccia s'abbandonano i cittadini di Cesare, fermando in te ogni loro speranza e la salute ancor della patria ». (1)

Nulla dà a conoscere quanto tempo s'intrattenesse il Ferreri in Bologna dalla fine del giugno del 1509 in poi. Pensare ch' egli si accompagnasse ai Cardinali dissidenti, staccatisi dal pontefice verso la fine dell' estate del 1510, non è cosa, che si acquisti credenza alcuna. Alla partenza di Giulio, che lasciava la sua sede all' entrar di settembre e per Viterbo, Montefiascone, Orvieto, Loreto, Ancona, Rimini, Cesena e Faenza toccava Bologna il 22 dello stesso mese, que' Cardinali erano rimasti, non si sa perchè, a Roma. (2) Invitati a raggiungere la corte, mossero, invece, a Firenze, ove facevano capo a mezzo circa l' ottobre. A una nuova intimazione del papa, accompagnata dalla minaccia della privazione de' benefici e del cappello cardinalizio, s' avviavano il San Malò, il Baius e il San Severino alla

(1) Tu genus aetherium, genus insuperabile Martis,
Qui tot francigenae paris alta trophea coronae.
Te colit adriacos hostes ea terra pavescens,
Qua modo bella sonant tremebundaque classica plangunt.
Et defendendos supplex tibi porrigit arces.
In tua Caesarei ponunt se brachia cives
Spemque omnem in te iaciunt patriaeque salutem.
Data Mediolani X. Kal. iun. 1510.

Ferrerii, *Ad illustriss. Jo. Jacobum Triulcium veneta expeditione ultra Athesim agentem.* Silva LXXIII, Mediolani, 1510?

(2) Sanuto. *Diarii*, Tom. XI, pag. 263, 296, 335, 425, 426, 427, 455. Venezia, 1885.

Digitized by Google

volta di Genova, il Santa Croce e il Cosenza alla volta di Pisa. (1) La loro venuta a Milano non s' attuava che verso la fine del decembre del 1510, quando non vi si desiderava di certo il Ferreri. (2) Da una Selva latina, in onore del Maresciallo Triulzio, pubblicata nel 1510, appare ch' egli avanti la fine del maggio dell' anno stesso vi aveva fissato già dimora, accoltovi, volgeva già qualche tratto di tempo, dall' insigne capitano. « Giacomo, si legge in quella Selva, splendido rampollo de' Triulzi e gloria nuova del mondo, ornamento sublime di guerra e genio unico, a cui può pareggiarsi appena taluno de'tempi, ne' quali la bellicosa Roma menava qua e là i suoi trionfi, io m' ebbi ne' tuoi palazzi una ospitalità, superiore a' miei desideri, e non inferiore a quella, che la grande casa di Augusto ha pôrto a Virgilio, quando si ridusse a vivere nella città di Quirino. Ed è per questo ch'io ti son debitore e di versi e di ringraziamenti». (3) In quella « Selva » i sentimenti del Ferreri contro i Veneziani sono, come pur s' è veduto, quali all' uscita dall'Ordine certosino; vi si fan voti cioè per il trionfo de' Francesi, in cui lode pubblicava un poemetto, compiuto in Milano il 26 luglio dell' anno stesso: (4) vi si fan voti per il trionfo dell' Imperatore, la cui pietà implora altrove a pro di Vicenza, ch' egli fa parlare in sensi ghibellini e avversi

(1) Sanuto, *Diari*, Tom. XI, pag. 509, 530, 535, 546. Venezia, 1885.
(2) Sanuto, *Diarii*, pag. 791, Tom. XI. Venezia, 1885.
(3) Clara Triulciadum stirps et nova gloria mundi
Bellorum sublime decus, mens una, Jacobe,
Cui vis ulla fuit similis, quum martia passim
Roma triumpharet, tua magna palatia Vati
Hospitium tribuere satisque superque benignum,
Non secus ac augusta dedit domus ampla Maroni,
Quando Quirinali se se concessit in urbe.
Debeo propterea tibi carmina, debeo grates.
Ferrerii, *ad Illustriss. Jo. Jacobum Triulcium veneta expeditione ultra Athesim agentem*, Silva LXXIII. Mediolani, 1510 ?
(4) Ferrerii *De Gallico in Venetos Thiumpho*. Mediolani, 1510.

Digitized by Google

oltre ogni dire al governo della Repubblica. « Vissuta cent'anni, è detto in un'Apologia della città, fedele ognora a que' Veneziani, che sempre violarono i patti, io affrettavo co' voti i giorni e il tempo, in cui sarei ritornata sotto lo scettro teutonico ». (1)

La venuta del Ferreri in Milano si effettuava adunque molto prima non, dirò, dell'arrivo, ma del dissidio stesso de' Cardinali e senz' ombra alcuna di quella defezione, a cui non s' era forse pensato ancor da nessuno. I richiami, le minaccie e i monitori del papa non furono mandati a Firenze che dopo l'entrata in Bologna, (2) fattasi, come si è detto, il 22 settembre. Sicchè quando i Cardinali, scortati da' soldati, giungevano per la Lunigiana, muniti di salvocondotto, a Milano, il Ferreri v' avea fermata già dimora da parecchi mesi, s'era stretto in dimestichezza col Maresciallo Triulzio, v'avea sposato con quella dell'Imperatore la causa de'Francesi e ripudiata, almeno tacitamente, la parte politica di Giulio Bon; si fatta disposizione dell'animo, irrequieto e amante della novità, non occorrevano certo molte esortazioni e molte preghiere, perchè accedesse alle proposte, che il clero francese, convocato da Luigi duodecimo, faceva da prima a Orleans e poi a Tours, verso la fine del settembre del 1510. E a ciò devono aver contribuito, non v' ha dubbio, la presenza in Milano e la parola autorevole de' Cardinali dissidenti, con alcuni forse de' quali e segnatamente col Carvajal

(1) Fida sub Adriacis viginti lustra peregi
Semper; at a Venetis foedera rupta mihi:
Iccirco properare dies et tempus avebam,
Quo me thentonicus iam rehaberet apex.

Ferrerii, *De Vicentini populi erga Cae. Maiestatem ingenua fide ad invictissimum Caesarem Maximilianum, qui ob non servatae fidei legittimam suspitionem civitatem dirui mandarat: de ipsque Urbis origine et gloria, ubi e Vicentia dolens scrib — Apolotia.* Data Mediolani Quinto Cal. Augusti MDX — L'Apologia è dedicata al Triulzio e fa seguito alla *Aestivae Visionis.* Silva LXXXV. Medionali, 1510.

(2) Sanuto, *Diarii*, Tomo XI, pag. 535, 546. Venezia, 1885.

Digitized by Google

vuolsi credere si stringesse in devota familiarità sin da quando erasi intrattenuto, nel 1506, nella corte papale; (1) deve aver contribuito il risentimento vivissimo delle ingiurie, patite nelle due religioni di San Benedetto e di San Brunone, delle quali aveva affrettato co' voti la riforma disciplinare.

II.

Passato, se così m' è lecito dire, il Rubicone, la corsa del Ferreri non ebbe più tregua. Le idee del clero francese, provocate da Luigi duodecimo e accolte in sul principio dall' Imperatore Massimiliano, che vagheggiava, com' è noto, il triregno, non ebbero chi le caldeggiasse al paro di lui, o ne promovesse con maggior forza l' attuazione. Il fatto è testimoniato, anzi tutto, da un Breve pontificio dell' 11 dicembre 1513, con cui Leone decimo lo assolveva dalle censure già incorse. In esso è detto senz' ambagi che il Ferreri, dottore in teologia e in diritto canonico, era stato il prelato, che sin dai primi tentativi della convocazione del Concilio, ne avea consigliato e difeso l' indizione in onta anche al monitorio del papa, con la pubblicazione dell'Apologia e di alcuni trattati, che ne suffragavano il concetto. (2) L'opera di lui, infatti, inauguravasi per non so quali lezioni teologiche in una specie di università, dischiusa in Milano da' Cardinali dissidenti sotto la protezione del Re di Francia. A quelle lezioni accorrevano, se vuolsi credere al Ferreri stesso, assai numerosi gli uditori, tra' quali i Cardinali medesimi. Ad esse, incominciatesi, per quanto giova credere sull' entrare del 1511, quando Massimiliano da prima e poi Luigi duodecimo reclamavano dal Pontefice l' intimazione d'un Concilio, che riformasse la disciplina ecclesiastica, s'ac-

(1) Ferrerii, *Apologia*, Mantuae, 1509.
(2) Raynaldi, *Annales Ecclesiastici*, an. 1313. Tom. XII. Luccae, 1755.

Digitized by Google

compagnavano dal Ferreri le più faticose elucubrazioni, atte a propagarne il concetto della necessità. Primo ad essere svolto fu un trattato intorno a' Concilii generali, dove « con ragioni evidentissime, scriv' egli, desunte dalla Bibbia e dall' autorità de' sacri canoni e de' teologi, mostrava quale sia la materia de' Concilii generali, quali i loro primordi e loro autorità nella vecchia e nella nuova legge, a chi ne spetti l' intimazione, quando possano convocarsi e quando no senza l' assenso del romano pontefice. » (1).

Al trattato, ora smarrito, o giacente negli scafali polverosi di qualche archivio, o di qualche biblioteca, tennero dietro gli Atti del Concilio di Costanza, pronti già sin dai primi dell' aprile e usciti per le stampe il 21 giugno del 1511. Nulla poteva certo confarsi meglio al proposito de' Cardinali dissidenti che le deliberazioni di quel Consesso e segnatamente il canone, che imponeva al Pontefice di convocare, entro il giro almeno di dieci anni, un concilio generale; canone, della cui autorità erasi anche avvalorato l' editto di Luigi duodecimo a Giulio secondo. In capo a otto giorni uscivano pure per le stampe gli Atti e i Decreti del Concilio di Basilea, il quale, scriveva il Ferreri, « ancorchè non si accetti da tutte le Chiese, pure potendo, munito com' è dello zelo e della dottrina eminente di molti padri, recare, quale glossa a quel di Costanza, non piccolo aiuto alla religione Cristiana nella riforma de' buoni costumi, ho creduto bene di farlovi tener dietro, affinchè si conosca da' probi tutto ciò, che, secondo il dogma apostolico, vi ha di buono ». Ad agevolare poi la conoscenza e l' uso della doppia pubblicazione aggiunse, come corredo, due brevi sommarii, ove riassumonsi per sommi capi i contesti delle singole deliberazioni. (2)

(1) *Acta scitu digna docteque concinnata Constantiensis Concilii celebratissimi*, nella Dedicatoria del Ferreri. Mediolani, 1511.

(2) *Acta scitu digna docteque concinnata Constantiensi Concilii celebratissimi*, Mediolani, 1511. — *Acta Concilii Basiliensis nuper impressa*

Digitized by Google

Quand' usciva la doppia dichiarazione, il dado era già stato gettato. I Cardinali dissidenti, ottenuta da' Fiorentini la sicurtà di poter convocare il Concilio nella città di Pisa, ne avevano pubblicate sin dal 16 di maggio le schede d'intimazione per il dì primo del settembre. Compiuto questo atto, lasciavano Milano per far capo a Borgo san Donnino, terra non soggetta a diocesi alcuna, in attesa de' prelati, che dovevano arrivare dalla Francia e dall' Alemagna. E da Borgo san Donnino spedivasi la citazione al papa, allora in Rimini, la quale fu affissa alle porte della Chiesa per opera di tre procuratori, Antonio Capodivacca di Padova, Gianlodovico Faella di Verona e Girolamo Nogarola di Vicenza. (1) La sosta in quella Cittadella si protrasse ben oltre il dì primo di settembre, designato all' apertura del Concilio. Ne fu causa la necessità, sentita da' Cardinali, di chiarire il loro procedere di fronte all' atteggiamento del papa, che informato de' preparativi e sollecito d' impedire sin da principio la minaccia d' uno scisma, aveva levato la sua voce autorevole con un Monitorio e una Bolla di convocazione d' un Concilio generale in Laterano, pubblicati l' uno e l' altra a mezzo il luglio. E la condotta fu chiarita anzi tutto con una lettera, data da Borgo san Donnino l' 11 settembre del 1511. I Cardinali si scagionavano in essa, per le generali, dalle accuse, contenute nell' uno e nell'altro de' due atti pontificii. Quanto a' particolari fu data commissione di rispondere al Ferreri, che se ne sdebitava con l' Apologia del Concilio di Pisa, data pur essa da Borgo san Donnino il 27 settembre del 1511. È l' Apologia uno scritto non di forma violenta, come farebbero supporre il titolo e la natura focosa dell' autore, ma rimessa molto e, se vuolsi anche, riverente; dove si riassume il processo del-

cum gratia et privilegio. Mediolani, 1511. — *Super Acta Sacri Constantiensis, Concilii breve Summarium.* Mediolani, 1513. — *Super Acta Concilii Basiliensis per breve Summarium.* Mediolani, 1511.

(1) Sanuto, *Diarii,* Tom. XII, pag. 219. Venezia, 1886.

Digitized by Google

l' avvenuto da quando i dissidenti, toltisi a Roma, s' erano avviati con licenza del papa a Firenze, e da Firenze, dopo qualche tempo, a Luni, Pavia, a Milano e da ultimo a Borgo san Donnino. Si capisce dal contesto che le imputazioni, fatte dal papa a' Cardinali, erano il fallimento della conciliazione, l' abuso d' una scorta di soldati nel passaggio della Lunigiana, il rifiuto del ritorno da Pavia a Firenze e della domanda del perdono in conformità a lettere spedite a Roma e il difetto, da ultimo, di sincerità nelle soscrizioni alle schede d' intimazione. E da siffatte imputazioni il Ferreri purgava i Cardinali, dichiarando che le prove di conciliazione eransi mandate a vuoto dal Vescovo di Concordia, che l' uso de' soldati era stata una necessità, reclamata dalla difesa delle persone, che il ritorno da Pavia e l' invocazione del perdono non eransi attuati per difetto di sicurezza, e che la sincerità delle soscrizioni non potevasi infermare per le postume proteste d' alcuni Cardinali. Quanto poi alla giurisdizione, citavansi sopra tutto le deliberazioni e gli esempi del Concilio di Costanza per dimostrare i diritti, che spettavano in certi casi anche a' Cardinali, quando il capo della Chiesa non avesse fatto il debito suo. L'Apologia si chiudeva col domandare, in sostanza, che il papa o trasferisse il Concilio, indetto a Roma, in altra città, ove l' aria fosse salubre e piena la sicurtà anche a' Cardinali, muniti di salvocondotto, o accedesse al Concilio di Pisa, dove non si difettava di così fatti requisiti (1).

Uscita l' Apologia, fu posto ogni studio, perchè se ne diffondesse la conoscenza. E più che in altre parti doveva premere che gli esemplari si propagassero a Roma, dove a sventare i tentativi de' Cardinali scismatici erasi già indetto, come ho avvertito, il Concilio Lateranese. Del che si assunse il maggior compito lo stesso Ferreri e vi si adoperò con uno zelo e con una pertinacia, degni certo di

(1) Ferrerii, *Apologia Sacri Pisani Concilii moderni*. Pisis, 1511.

Digitized by Google

causa migliore. Tra' gravi rimproveri, mossigli da Leone decimo nel Breve di riabilitazione, è non solamente quello di avere scritto contro la Sede romana. Più grave e più acerba suona l' imputazione, che gli si fa, d' aver diffuso, segnatamente nella città di Roma, l'Apologia e gli scritti, relativi al Concilio, de' quali s' è fatta parola. (1)

III.

Fu detto che lo scarso numero de' prelati, accorsi avanti il primo giorno di settembre a Pisa, traesse a differire l'apertura del Concilio alla festa d'Ognissanti. E l'asserzione non è certo destituita d'ogni fondamento. Si sa che il Pryè giungeva appena in Asti il 20 e i prelati francesi il 29 di settembre, e che i Cardinali di Santa Croce, di Narbona e di Cosenza gli sollecitavano il 28 da Borgo San Donnino a far capo immediatamente a Piacenza per muovere a Pontremoli e da Pontremoli per Massa a Lucca. (2) Ciò non basta però a far credere che quella dilazione non sia derivata da altre cause e forse più gravi. Il re di Francia, primo a eccitare allo scisma, potè bensì trarre, in sul principio, dalla sua l' Imperatore; ma non valse a tenerlo stretto successivamente al suo carro. A farne sbollire il primo fervore giovò molto l'autorità di Ferdinando il Cattolico, che dopo una serie d' incertezze e di tergiversazioni finiva con l'accedere alla lega tra il papa e i Veneziani e a scartare, per conseguenza, l' idea del Concilio. Il fatto non lasciava di esercitare le sue conseguenze anche sugli animi de' due Cardinali spagnoli, che pendevano anzi tutto da' cenni de' due monarchi. Da quel momento l' azione

(1) Raynaldi, *Annales Ecclesiastici* ad ann. 1513. Luccae, 1755.

(2) *Promotiones et Progressus Sacrosancti Concilii Pisani Moderni*, pag. 116 e segg. Lutetiae Parisiorum, 1612.

Digitized by Google

dell'Imperatore non si parve così spiccata, come per lo addietro, crescendo nell'animo di lui anche il timore che il re di Francia, secondato nelle sue imprese dalla prospera fortuna, potesse divenire un giorno signore d'Italia (1). Dello stesso disegno, ch'egli accarrezzava, di farsi papa, non sembra si preoccupasse nessuno, se già se ne parlava come di cosa, degna più che altro di compassione e di riso (2). Andava pertanto da se che i Cardinali spagnoli non si trovassero adagiati in un letto di rose, ma sentissero vivo anzi tutto il bisogno di avere una norma alla loro condotta.

Molte furono le dicerie, che si sparsero all'ingiro ne' giorni precedenti al primo di settembre. Corse voce cioè che i Cardinali dissidenti avrebbero lasciato Borgo san Donnino per indirizzarsi alla volta di Pisa e buccinossi tra le altre cose, che il Carvajal sarebbesi condotto per Pontremoli a Roma, scortato da cinquecento lancie spagnole (3). Ma la diceria faceva conoscere che non s'era perduta per intero la speranza d'un componimento. Tanto è vero che i maneggi, indirizzati a sì fatto fine, auspice sopratutto il re di Spagna, la cui autorità poteva molto sull' animo di Massimiliano, non s' interruppero, si può dire, un istante sino alla vigilia dell'apertura del Concilio. Di ciò fa fede la proposta, che i Cardinali di Santa Croce e di Cosenza facevano al papa, di ritirarsi da' dissidenti, purchè si desse

(1) « L'Imperatore.... non vole chel Re Ch.mo se faccia... signore d'Italia in tutto ». Pisa 11 ottobre 1511. *Lett.* di Giovanni Borromeo al Marchese di Mantova, in Arch. Gonzaga di Mantova.

(2) « S. B.ne voleva mandare un monitorio al R.mo Card.e di S. Severino et da Labretto (Alibret), che comparessero personalmente dinanzi a lei infra certo termine sotto pena de la privatione et questo faceva per essersi inteso che havevano proposto allo Imp.re de farlo papa, cosa non mai vista et inaudita ». Macerata 2 ott. 1511. *Lett.* del Cardinale di Mantova alla Marchesa Isabella, Ms. Archivio Gonzaga.

(3) Sanuto, *Diarii*, Tom. XI, pag. 484. Venezia, 1885.

Digitized by Google

lor facoltà di viversene a Siena in disparte (1); fa fede l'andata del Sanseverino in Germania, che non otteneva, a quanto pare, udienza dall' Imperatore, nè riusciva a trarre a Pisa il Cardinale di Gurck e non so quali e quanti altri prelati e dottori di Boemia, d' Ungheria e persino di Russia (2); fanno fede le sollecitudini dell'Oratore spagnolo in Roma per impedire che il Santa Croce e il Cosenza fossero privati del cappello e de' beneficii (3). E dove ciò non bastasse, toglie ogni dubbio il divieto fatto dall' Imperatore e dal re di Spagna al Santa Croce di recarsi al Concilio e più ancora certe lettere de' due Cardinali al Pontefice, per le quali dichiaravasi che, « ottenuto un salvacondotto in buona forma », si sarebbero lasciati i dissidenti e presa la via di Roma. Aggiungasi che i detti Cardinali, levatisi di Borgo san Donnino, non s' erano avviati di conserva co' francesi per Pontremoli, ma indirizzati alla volta di Bologna senza dar mai conto alcun di se stessi; tanto che il silenzio ebbe a ingenerare negli altri il sospetto di una defezione. Si pensava cioè che da Bologna avessero

(1) Tra certi capitoli proposti al papa era questo: « Che gli R.mi Card.li Santa Croce et Cosenza fano fare instantia da lo oratore spagnolo, qual è presso N. S. che S. B.ne si voglia contentare che possino stare in Siena ». — Da Roma XIII sett. 1511 *Lett.* di Bernardo Rutha a Isabella di Mantova. Arch. Gonzaga.

(2) « Si è detto in Roma che la M.tà Ces. non haveva voluto dare audientia a M.r Car.le S. Severino, quale era andato per parlargli del Concilio ». Recanati 15 sett. 1511. *Lett.* di Bernardo Rutha alla Marchesa di Mantova. — « Dicesi viene molte nationi, cioè imbassade de Ungheria, Boemmia, Rossia et menano gran chomitiva de vescovi et doctori et da Lamagna si fanno molto gagliardi, tamen qui nè in privato, nè in publico se na avviso alchuno et per molti si dubita ». — « Un fante de S. Severino dice esser partito dall'Imperadore et che viene cum secho Curti, (Gurck), zoè il vescovo de Curtia (Gurck) cum gran quantità d' altri vescovi et prelati et principi ». Pisa 25 ottobre 1511. *Lett.* del Borromeo al Marchese di Mantova. Arch. Gonzaga. — Sanuto, *Diarii*, tom. XIII pag. 158 e 162. Venezia, 1886.

(3) Sanuto, *Diarii*, Tom. XIII, pag. 122. 178. Venezia, 1886.

Digitized by Google

presa, senz'altro, la strada di Roma (1). Io so bene che gli storici, d'accordo in questo con la voce pubblica, fanno risalire la causa della diversità d' itinerario a una certa rivalità tra il San Malò e il Carvajal, aspiranti l'uno e l'altro, per i suffragi del nuovo Concilio, alla tiara (2); ma non ignoro del pari che i tentativi d' un componimento si son fatti dopo la partenza da Borgo San Donnino. Tutto questo non valse però ottenere che l'esito fosse quale si presagiva, o almen si sperava.

Che i Cardinali, rimasti in Roma, s' intromettesero per la conciliazione, non v' ha dubbio. Timorosi d' un precedente pericoloso posero anzi tutto ogni studio nel mitigarne gli animi, esortando e pregando i dissidenti alla sottomissione. L' inflessibile era il papa, che fermo sempre nell'esigere l'osservanza del Monitorio e della Bolla, ripudiava ogni e qualunque proposta (3). Consentiva a mala pena, verso la fine del settembre, che si differisse d'alquanto l'atto della

(1) « Per quanto intendo da questo Abbate Subatiense procede per quello che scrissi per l'ultima a V. S. che dice essr verità che he scritto dall' Imperatore ad S. Croce che per niente venisse al Concilio sotto pena di perder i benefitii ... Havevo inteso che Spagna haveva facto chomandamento a S. Croce che non venisse al Concilio. ». Pisa 11 ottobre 1511. *Lett.* del Borromeo al Marchese di Mantova. — « San Malò scrive che sono dieci giorni che non hanno nove alchune di M.r S. Croce et Chosenza.... et il tardare fanno procede da Santa Croce et Chosenza, che non venono et dubita se ne vadin dal papa a Roma... Da Firenze anchora sono advisato come l'Orator nostro da Roma scrive per lettere de 12 di questo che il giorno la S.tà del Papa haveva mandato per lui.... et li disse che aveva lettere da S. Croce et da Chosenza che se la S.tà S. li facesse un salvacondotto in bona forma, lasceriano questi altri et anderiano a Roma ». Pisa 29 ottobre 1511. *Lett.* del Borromeo al Marchese di Mantova. Arch. Gonzaga.

(2) « Dissili haver inteso che fra S. Malò et S. Croce è differentia del papato ». Pisa 11 ottobre 1511. *Lett.* del Borromeo al Marchese di Mantova. Arch. Gonzaga.

(3) « Il papa voria ad ogni modo privar tre Cardinali, S. Croce, Chosenza et Samalò; ma li cardinali quà non voleno consentire per non metere questa usanza et mitigano la cosa mandando persone ad admo-

Digitized by Google

privazion del cappello e de' beneficii; ma si dichiarava nello stesso tempo avverso al perdono, ove i dissidenti non si fossero recati a Roma (1). Informato, del resto, che la città, destinata al Concilio, era Pisa, ebbe a piatire grandemente con la Signoria di Firenze, facendola segno, quando non si fosse disdetta, a minaccie di rappresaglie, di scomunica e d' interdetto (2). Vani tentativi! La Signoria promise bensì di convocare il popolo, d' interrogarne il volere e di scrivere, come pure ha fatto, al re di Francia per indurlo a mutar consiglio; ma furono tutte prove inutili e infruttuose. Sicchè, oltre Pisa, fu colpita d'interdetto anche Firenze e sciolta, poco stante, per un breve tratto di tempo, a patto però che non si fosse smesso ogni studio d' impedire l'attuazion del Concilio (3).

nerli et a confortarli ad esser obbedienti al papa... non si farà pace, perchel papa voria troppo dishoneste cose ». Roma 27 luglio 1511. *Lett.* del Gadio alla Marchesa Isabella di Mantova. Arch. Gonzaga.

(1) « Li Cardinali a mandato a dimandar perdonancia a N. S. et prega S. S.tà che non li privi et che li ponga al termine della privacione et ha mandato uno procuratore per uno, cioè li tri, che sono per esser privati. Poi fu fatto consistorio et se a come deliberato de slongare il termine a ciò possa mostrar sue ragioni. Il papa he contento perdonarli con questo che i vegna a Roma a dimandar perdonancia ». Roma 23 settembre 1511. *Lett.* di Lodovico Camposanpiero a Isabella di Mantova. Arch. Gonzaga.

(2) « Il papa molto ha bravato contro Fiorenza, minacciandoli per questo concilio ». Roma 13 settembre 1511. *Lett.* del Gadio a Isabella di Mantova. — « Fè ordinare (il papa) et scrivere al ditto M. Jacobo (Simonetta .... che volesse dichiarare essi et la dicta Pisa et Fiorenza interdicta et excomunicata et intimarli la confiscatione de tutte le robbe loro, che se trovassero nel territorio di dicta Ecclesia ». Roma 6 settembre 1511. *Lett.* del Rutha alla stessa. — « Gli scrisse lo alligato Breve, che gli mando.... circa il sequestrare delle robbe di detti Fiorentini, che si fossero ritrovate in Ancona, in Recanati et in qual parte altra si voglia di questa provincia ». Roma 13 settembre 1511. *Lett.* del Gadio alla stessa. Arch. Gonzaga.

(3) « Pisa è interdicta et volea anchor fare il medemo a Fiorenza: pur a preghiera de loro fiorentini si é soprasseduto, perchè fiorentini ha facto uno consiglio et mandato uno de' suoi ad Re Chr.mo pregan-

Digitized by Google

E non fu soltanto contro il Papa che la Signoria tenne duro. Uguale fermezza usò in pari tempo contro Luigi duodecimo. La concessione di Pisa non la piegò mai a consentire ch'entrassero in Toscana, come pur si voleva, gente d'armi al soldo di Francia. Al re stesso fu forza far retrocedere a' loro alloggiamenti in Bologna le poche centinaia di soldati, che, passato l'Appennino, erano discese nelle vicinanze di Lucca. A' cardinali, che ne reclamavano la presenza a difesa delle loro persone, faceva rispondere che se volevano intervenire al Concilio, dovevano riposare tranquilli sulla parola di lui e sulla lealtà de' Fiorentini (1). Non vuolsi anzi tacere che alla sicurezza aveva provveduto la Signoria stessa, affidando sin da' primi d'ottobre la custodia di Pisa a seicento fanti della Lunigiana e ordinando a' Commissari di impedire con le parole e, ove fosse occorso, anche co' fatti, l'entrata di un numero di gente francese, che avesse superato gli ottanta ca-

dolo che almeno se allongasse esso do mesi ». Roma 13 settembre 1511. *Lett.* del Gadio a Isabella di Mantova. — « Il papa havea già dichiarata interdicta (Firenze) se non che el Confalonero lo havea pregato che dovesse soprasedere sinchè havesse coadunato tutto il popolo et fatto fare consiglio generale.... et volea vedere che resolutione se ne fosse presa, quale.... è stata questa, che se dovesse scrivere al dicto Chr.mo etc. ». Roma 13 settembre 1511. *Lett.* del Rutha alla stessa. — « N. S. havea suspeso lo interdetto emanato contro Fiorentini per un mese etc. » Mantova 2 novembre 1511. *Lett.* del Card. Gonzaga alla stessa. Arch. Gonzaga.

(1) « È cosa certa Fiorentini non volere che genti d'arme forestieri andassero in Pisa ». Macerata 2 novembre 1511. *Lett.* del Cardinale Gonzaga a Isabella di Mantova. — « Da Lucha intendo hanno in sul paese circa trecento chavalli francesi di quelli erano in Bologna ». Pisa 8 ottobre 1511. — « Quelle genti di Re Chr.mo che erano a Bologna, sabato erano al Borgo a Insano presso a Lucha a dodici milia » Pisa 6 ottobre 1511. — « Il Chr.mo ha scripto a tutti e Chapitani che per niente passino in Thoscana et a li R.mi che vogliono venire al Concilio, che venghino sichuri sopra di lui, che saranno sicurissimi nel dominio di questa Signoria ». Pisa 11 ottobre 1511. *Lett.* del Borromeo al Marchese di Mantova. Arch. Gonzaga.

Digitized by Google

valli (1). Co' seicento il numero de' fanti saliva in Pisa a un migliaio, senza computare tre centinaia d'uomini d'arme e due di cavalleggieri de' castelli vicini, pronti a discendere in brevissimo spazio di tempo nella città (2). Allo studio della sicurezza pubblica pareggiavasi quello delle provisioni, che i Fiorentini facevano varie e copiose (3). Tante precauzioni e il confino di non so quanti cittadini, in qualità d'ostaggi (4), a Firenze, non bastarono a metter la quiete negli animi de' Pisani, agitati in buona parte dal vedersi colpiti d'interdetto. E gli effetti dell'agitazione non tardarono molto a farsi manifesti.

Le prime mosse de' Cardinali da Borgo san Donnino non si attuarono avanti l'entrar dell' ottobre. Ma da un buon mese, avanti cioè, il primo di settembre, erano entrati in Pisa tre individui, che si qualificavano procuratori dell' Imperatore, del Re di Francia e de' Cardinali (5);

(1) « Fiorentini hanno mandato qui ieri 600 fanti di quelli di Lunigiana, una bella gente, per guardia della ciptà et hanno ordinato alli Commissari di Pisa che sia che vole non lasseno entrarvi gente d'arme in Pisa che passi al numero de ottanta chavalli et se non potranno con le parole, con fatti debbano resistere ». Pisa 6 ottobre 1511. *Lett.* del Borromeo al Marchese di Mantova. Arch. Gonzaga.

(2) « Sono nella ciptà sino a mille fanti, computati quelli c'erono in prima et hanno facto venire a questi chastelli vicini 300 homini d'arme e 200 chavalli leggieri, adeo che in due ore possono haverli drento ». Pisa 6 ottobre 1511. *Lett.* del Borromeo al Marchese di Mantova. Arch. Gonzaga.

(3) « La Sig.ria ha ben provista de ghuardia questa ciptà et de le altre cose che bisognano. » Pisa 5 ottobre 1511. *Lett.* del Borromeo al Marchese di Mantova. Arch. Gonzaga.

(4) « Fracassa.... è stato mandato a Firenze con molti altri Pisani per stadichi. Pisa 6 ottobre 1511. *Lett.* del Borromeo al Marchese di Mantova. Arch. Gonzaga.

(5) « Fiorentini hanno data Pisa al Ch.mo Re per la celebratione del Concilio.... et per questa ragione erano za venuti li procuratori de la Ces. M.tà de lo Re Ch.mo et li.... Rmi Cardinali e se facevano provisioni assai ». Roma 6 settembre 1511. *Lett.* del Rutha a Isabella di Mantova. — « Non sono qui altri che quelli tre prelati, che dicono

Digitized by Google

Zaccaria Ferreri cioè, Antonio de Andrea e Giacomo Galand, abbati il primo di Montesubasio, l' altro di Montepulciano e il terzo di Tours. Non v' ha neppur dubbio che il primo de' tre, al quale affidavasi il primo grado conoscesse in corrispondenza com' era co' cardinali, il processo delle cose e desse e ricevesse informazioni su quanto succedeva (1). Molti furono, invece, i francesi, che a mezzo circa l' ottobre incominciarono a entrare nella città; pochi, per non dire nessuno, gl'inviati d'altre nazioni. E i francesi stessi, de' quali correa voce sarebbesi composto il Concilio, eran tutt'altro che individui di gran conto (2). Si potevano riputare, tutto il più, il servidorame de' prelati, venutovi a preparare con grande difficoltà le stanze d'alloggio. Ho detto con grande difficoltà, stante l' opposizione fattavi dalle Chiese e da' timorati di coscienza, i quali si rifiutavano ricisamente di rispondere, come si sarebbe voluto, alle inchieste. Ignoro se a piegarne gli animi valesse l' intromissione delle stesse autorità. Ho

essere prochuratori dello Imperadore et del Re Ch.mo et delli R.mi Cardinali ». Pisa 6 ottobre 1511. — « La S.tà del papa levava lo interdicto... con questo che questa Signoria debba havere schiacciati questi tre prochuratori del concilio, chiamandoli tre ghiottoni etc. ». Pisa 25 ottobre 1511. *Lett.* del Borromeo al Marchese di Mantova. Arch. Gonzaga.

(1) « Io ho preso amicitia con questo Abbate Subatiense: dice ha benefici in Est et Montagnana et ier sera di notte stetti cum seco ». Pisa 6 ottobre 1511. — « Per quanto intendo da questo Abbate Subasiense procede da quello scrissi per l'ultima a V. S. che dice esser la verità che he scripto dall'Imperatore a S. Croce che per niente venisse al concilio ». Pisa 11 ottobre 1511. *Lett.* del Borromeo al Marchese di Mantova Arch. Gonzaga.

(2) « Sono ieri venuti altri homini da li R.mi Card.li che venono al concilio per preparare le stantie; ma per exeguire il concilio non sono qui altri che quelli tre prelati, che dicono esser procuratori dello Imperadore et del Re Chr.mo et delli Card.li, i quali affermano dovere venire prelati assai, oltre a francesi, da la Magna ». Pisa 6 ottobre 1511. — « Per molti si dubita non habino a esser soli francesi a questo concilio ». Pisa 8 ottobre 1511. — « Non viene sino adesso se non servitori di prelati franzesi, homini de conto non è arrivato ». Pisa 11 ottobre 1511. *Lett.* del Borromeo al Marchese di Mantova. Arch. Gonzaga.

Digitized by Google

soltanto ragione di credere che gli stessi, i quali badavano senza tanti scrupoli al proprio tornaconto, non si prestavano di certo a fare il comodo altrui. Le pigioni delle stanze, scarse di numero in proporzione alle ricerche, dovevansi pagare ad assai caro prezzo. (1) Il difetto, più che altro, degli alloggi fece credere, io penso, che il numero degli intervenuti si giudicasse maggiore della realtà.

I primi passi da Borgo san Donnino si son fatti, come ho detto, a' primi d'ottobre. I Cardinali francesi presero la via di Pontremoli, gli spagnuoli quella di Bologna. A Pontremoli cadde malato il San Malò, che dovette lasciarsi precedere, per questo, dagli altri (2). La meta comune era Lucca, a cui dovevano far capo a mezzo, almeno, l'ottobre; ma il viaggio fu così lento, stante forse l' indisposizione del San Malò, che il 18 si toccava appena Pietrasanta (3), nè si entrava nella città designata avanti il 24 dello stesso mese (4). Il primo a mettervi piede doveva essere, secondo le intelligenze già prese, il Carvajal, che

(1) « Di continuo venono gente a pigliare logiamenti et tucti franzesi, et tanti ne viene che non trovano stantie et sino adesso danno di fitto d' una camera con due letti senz' altra cosa alchuna duchati sei ». Pisa 8 ottobre 1511. — « Da ieri in là in questa terra erano molte persone et Chiesie, che rechusavano voler dare i logiamenti a queli venivano a pigliarli, alleghando non voler incorrere in censure, et hieri si cominciò a farli dare per forza ». Pisa 20 ottobre 1511. *Lettere* del Borromeo al Marchese di Mantova. Arch. Gonzaga.

(2) « San Malò è a Pontremoli malato d' un poco di febre et per quello soprastarà dui giorni a venire qui in Pisa.... Anche li altri quatro Cardinali hoggi dovevano entrare in Luca, dove staranno sino alla venuta di San Malò ». Pisa 6 ottobre 1511. *Lett.* del Borromeo al Marchese di Mantova. Arch. Gonzaga

(3) Sanuto, *Diarii*, Tom. XIII. pag. 162. Venezia, 1886.

(4) « Da Lucha è venuto uno, il quale dice esser arrivati li tre Card.^{li} hieri.... Questi tre Card.^{li} San Malò, Baius et Alibret, mi dice il Maestro di Chasa di San Malò, sono ieri arrivati in Luca ». Pisa 25 ottobre 1511. *Lett.* del Borromeo al Marchese di Mantova. Arch. Gonzaga.

Digitized by Google

fu, invece, l'ultimo (1). La via tenuta da lui fu da Bologna a Pistoia; d'onde, dopo il riposo di due ore, moveva a Lucca e v'entrava il 28 d'ottobre (2). L'unico, che vi si ebbe a desiderare, fu il Cardinal di Cosenza, il quale infermatosi lungo la salita dell'Appennino dovette sospendere il viaggio e lasciarvi poi la vita (3). La salma di lui, morto ravveduto e contrito, fu trasportata con l' assenso del papa da Reggio d'Emilia a Roma e sepolta nella Chiesa del suo titolo cardinalizio (4).

Ho detto che il Ferreri era in Pisa sin da' primi dell'ottobre, se pure non vi ebbe a soggiornare l'intero settembre. A che vi attendesse, non è noto. Ben si può credere che a lui facessero capo, come ho pure avvertito, tutte le commissioni de' Cardinali, e avessero da lui la debita esecuzione. Editore degli Atti del Concilio di Costanza, di cui si mostrava entusiasta, vi discorreva talvolta delle deliberazioni e metteva ogni studio, perchè il nuovo Concilio si conducesse sulle orme di quello, non solo quanto alla sostanza, ma persino negli accessori (5). Del conto, che facevano di lui i Cardinali tanto francesi, quanto spagnuoli, rimane la testimonianza nel fatto della necessità, che dettero a vedere gli

(1) « Spagna haveva fatto chomandamento a S. Croce che non venissi al concilio et che l' Imperadore haveva scritto al dito re di Spagna che non lo perturbasse: *unum est* che la S. S.ria R.ma che veniva il primo, adesso si trova l'ultimo ». Pisa 21 ottobre 1511. *Lett.* del Borromeo al Marchese di Mantova. Arch. Gonzaga

(2) « M.r S. Croce, el quale andava alla volta di Fiorenze, come giunse alla Scharperia prese il chamino verso Pistoia et di poi verso Lucha, dove durante ieri arrivò ». Pisa 30 ottobre 1511. *Lett.* del Borromeo al Marchese di Mantova. Arch. Gonzaga.

(3) « Cosenza è rimaso amalato nel camino di Bologna non so dove appunto ». Pisa 30 ottobre 1511. *Lett.* del Borromeo al Marchese di Mantova. Arch. Gonzaga.

(4) Sanuto, *Diarii*, Tom. XIII, pag. 348. Venezia, 1886.

(5) « Ier sera essendo con lo Abbate sopradicto (il Ferreri) et domandandolo le cause, per le quale potevano deponere el papa, dissemi che per più conciglii era stato ordinate molte cause. Uno amicho mio mi

Digitized by Google

uni e gli altri, di riposare su lui. Si sa cioè che il San Malò, entrato appena in Lucca, invitavalo a sè per conferire di non so quali argomenti (1); e che il Carvajal, raggiunti appena gli altri Cardinali, commetteva a lui di preparargli le stanze d'alloggio e apprestare un sermone da recitarsi la festa d'Ognissanti nella Cattedrale, dopo la Messa dello Spirito Santo (2).

Ignorasi se la vigilia dell'entrata a Pisa il Ferreri si trovasse, o no, in Lucca per prendervi parte al corteggio. Ben vuolsi credere che l'invito, fattogli alcuni giorni avanti dal San Malò, mirasse anche a sentirne il consiglio intorno al modo di attuarne l'entrata. La voce, corsa in Toscana prima ancora dell'arrivo de' Cardinali, portava che i prelati sarebbero partiti di Lucca in processione e

dice che il primo Concilio si publicha, debbe essere ubbidito come si vede per le sententie del Concilio le quali da due mesi in qua sono state stampate a Milano et chiamasi quello libro *gesta Concilii Costantiensis et Basiliensis* ». Pisa 6 ottobre 1511. — « Vogliono in questo Concilio seguire el stile et li propri termini, che furono usati nel Concilio di Costantia, che il primo giorno d'Ognissanti fu facta la seconda citatione ». Pisa 30 ottobre 1511. *Lett.* del Borromeo al Marchese di Mantova. Arch. Gonzaga.

(1) « Sammalò ha mandato ieri uno suo lavoro a questo Abbate Subatiensis con lettere, che li hordinano che domattina de buon' hora debba trasferirsi a Lucha, perchè li ha da parlare di chose importantissime ». Pisa 20 ottobre 1511. *Lett.* del Borromeo al Marchese di Mantova. Arch. Gonzaga.

(2) « Mons.r S. Croce, il quale andava alla volta di Fiorenza come giunse alla Scharparia prese il chamino verso Pistoia e di poi verso Lucha dove davanti ieri arrivò; di poi passò di là uno a questo suo Abate Subasiensis, per lo quale per sue lettere li dice, sendo qui per parare le sue stantie, hoggi se ne verrebbe qui, se non doman insieme con Mons.r de Sammalò, Baius et Alibret infallanter et a detto Abbate fa intender che se prepari per la mattina d'Ognissanti di fare un sermone al populo nel Domo, dove loro la mattina vogliono celebrar la messa dello Spirito Santo solenne et fare un'altra citatione alla S.ta del papa ». Pisa 30 ottobre 1511. *Lett.* del Borromeo al Marchese di Mantova. Arch. Gonzaga.

Digitized by Google

avviatisi a Pisa in pompa solenne (1). Che la cerimonia s'attuasse in sì fatto ordine, non è dato conoscere. Turbata vi fu di certo l'entrata. Si sa cioè che il corteggio vi giunse il 30 ottobre a tre ore dopo il mezzogiorno sotto un diluvio di acqua e tra l'infuriar di « venti e di tempeste crudelissime » (2). Precedevano i quattro Cardinali, raccoltisi in Lucca, con la procura d'altri tre, di Filippo cioè di Lussemburgo, del Borgia cardinale di Cosenza e del Sanseverino. S' accompagnavano ad essi i due Arcivescovi di Sens e di Lione, quattordici Vescovi francesi e cinque Abbati ugualmente francesi, e il Ferreri. Aggiungevansi poi quattro giuristi e tra questi il Decio, quali procuratori del Re di Francia, il cancelliere di Parigi e una scarsa diecina tra teologhi, maestri, dottori e procuratori dell' Università di Parigi, di Poitou, di Tolosa e dell'ordine di Cligny (3). Che le accoglienze vi si facessero oneste e liete, non si può dire. I rappresentanti, almeno de' principi, avviatisi incontro al corteggio per farvi i debiti onori, non ne rimasero gran fatto contenti (4).

IV.

Si è detto che l'apertura del concilio, secondo la intimazione del 16 maggio, sarebbesi dovuta inaugurare il primo giorno di settembre, ma che per lo scarso numero de' prelati s'era protratta alla festa d' Ognissanti. Ciò non

(1) « Questa sera debbono arrivare Mons.r Sammalò, Alibret et Baius a Lucha et li dicono volere aspettare li altri prelati per venir qui tutti di chompagnia con processione et pompa solenne ». Pisa 20 ottobre 1511. *Lett.* del Borromeo al Marchese di Mantova. Arch. Gonzaga.

(2) Doc II.

(3) *Promotiones et progressus Sacrosancti Pisani Concilii moderni indicti et inchoati anno Domini* M . D . XI. Lutetiae Parisiorum, Ann. Do. M . DC . XII.

(4) Doc. II.

Digitized by Google

vuol dire però che quel primo termine si sopprimesse del tutto. I Cardinali vi si facevano invece rappresentare con apposita procura da tre prelati, a capo de' quali era il Ferreri. La cerimonia, che vi si ebbe ad eseguire nella Cattedrale di Pisa, fu breve. Vi si lesse cioè la Messa dello Spirito Santo, a cui tenne dietro la recita delle litanie e di non so quali altre preghiere a pro della Chiesa Cattolica e del papa Giulio secondo. Il Ferreri vi tenne quindi un discorso, non pubblicato per intero, come parve al Tiraboschi, negli Atti del Concilio di Pisa, ma riassunto per sommi capi (1). Esponevansi in esso le ragioni, già note, della convocazione del concilio e la dichiarazione dell'apertura, già preannunciata, per voce de' tre prelati, rappresentanti, come s'è detto, i Cardinali, impediti, per insorte difficoltà, di prendervi parte. La cerimonia si chiuse con un atto notarile, steso dallo stesso Ferreri, e sottoscritto da testimoni, per il quale si facea fede dell'avvenuto (2). Ignorasi qual parte abbia preso a questa prima cerimonia la popolazione di Pisa. Ben si può dire che la venuta de'Cardinali per il dì d'Ognissanti non ebbe a destare nessun entusiasmo. Vi si notò, invece, una generale indifferenza, per non dire una piena avversione.

In precedenza ancora alla loro venuta i Cardinali avevano ordinato che la inaugurazione del concilio si dovesse fare nella Cattedrale con la celebrazione della Messa solenne. Ma quel mandato rimase in buona parte lettera morta. Si sa che contemporaneamente a' Cardinali entrava in Pisa il vescovo di Cortona, un individuo della Casa Capponi di Firenze, il quale, commissario del papa, ingiungeva a' Canonici di non prestare in nessun modo l'opera loro a' nuovi venuti,

(1) Tiraboschi. *Notizie della Vita e delle Opere di Zaccaria Ferreri. V. Continuazione del Nuovo Giornale de' Letterati*, Tom. XVI. Modena, 1779.

(2) *Promotiones et progressus Sacrosancti Pisani Concilii moderni.* Parisiis, 1612.

Digitized by Google

ed esortava, aggirandosi per la città, i Pisani tutti a non partecipare alla cerimonia. La presenza del Capponi non fu certo senz'efficacia. Il Ferreri, levatosi di buon mattino per i preparativi commessigli, trovò che le porte della Cattedrale erano state sbarrate all' interno, e che non v'era modo, così su due piedi, d'entrare (1). Fu necessario pertanto di mutare consiglio. Il Carvajal era alloggiato nella Badia di San Michele dell'Ordine de' Camaldolesi. I Cardinali e i prelati furono pertanto invitati a raccogliersi presso di lui; e l'inaugurazione, anzichè nella Cattedrale, ebbe a farsi nella Chiesa della Badia. Vi cantò la Messa il Cardinale di Priè, e al Vangelo prese, come d' intelligenza, la parola il Ferreri. Tolta occasione dal testo evangelico, che si riferiva alle otto Beatitudini, fece l' apologia del concilio, non dissimulandone le difficoltà dell'attuazione, ma pure esortando i prelati alla perseveranza in aspettazione della mercede, che sarebbe stata copiosa ne' cieli. Chi vi si trovava presente ebbe a dichiarare che il discorso fu bello. E bello lo dovevano far parere di certo i modi e le forme ispirate del Ferreri, che a giudicarne dagli scritti d'argomento sacro e profano, usciti per le stampe, sapeva ritrarre molto da vicino il Savonarola. Dilettavasi cioè di concetti e di imagini bibliche, vestite di colori smaglianti ed esposte in tuono profetico, accompagnato da un alta persuasione, che doveva trasfondersi nell'intero uditorio e affascinarne e commuoverne gli animi. Il quale uditorio nella Chiesa assai ristretta della Badia di San Michele non era a dir vero molto numeroso. Vi occupava, invece, la sesta parte appena dell' àndito e si componeva quasi per intero di francesi. Gl' italiani non v'erano rappresentati nemmeno da una diecina d' individui (2). Verso la fine della cerimonia s' intimò la prima sessione per il giorno quinto del mese con la minaccia delle censure ec-

(1) Doc. II.

(2) Doc. II. — *Promotiones et Progressus Sacrosancti Concilii Pisani Moderni indicti et inchoati anno Domini* 1511. Lutetiæ Parisiorum, 1612.

Digitized by Google

clesiastiche, determinate da'canoni, a quelli, che avendone il debito, non vi fossero intervenuti. Dopo di che a richiesta d'un individuo, che qualificavasi procuratore del Re di Francia e dell' Imperatore, stendevasi un atto notarile in memoria del fatto. In tutta Pisa non fu dato però di trovare due cittadini, i quali vi apponessero le loro firme di testimoni. Sicchè si dovettero assumere, per necessità, « non so che uomini ignobili » (1). Nè i membri del Concilio si radunarono un' unica volta nella Chiesa di San Michele. Dopo le intelligenze, presevi il 2 novembre, vi si raccolsero la seconda il dì successivo per assistere alla Messa cantata del Ferreri (2).

La prima sessione, del resto, fu celebrata, secondo la intimazione, nel Duomo il dì 5 novembre, presenti quattro Cardinali e diciotto tra Vescovi e Abbati. Le norme, che vi si seguirono, furono quelle del Concilio di Costanza. I Cardinali si appararono secondo l'ordine loro, episcopale, o sacerdotale, o diaconale con mitre di damasco bianco. Mitre di tela bianca di lino e piviali indossarono i Vescovi e alcuni de' principali tra gli Abbati. Premesse, dopo la Messa, alcune preghiere, il Carvajal salì l'altare in piviale di sciamito d'oro, assai bello di ricami, e da una sedia pontificale parlò a' convenuti della necessità del Concilio (3). « Le cerimonie furono belle e ben fatte, ma povere, a giudizio d'ognuno, di prelati, di modo che molti, che avevano fede in loro, la perdevano » (4). Compiute le cerimonie, si nominarono le dignità. La presidenza fu conferita al Carvajal e il Ferreri s'ebbe il primo posto tra' protonotari (5). La seconda sessione, preceduta da una riunione nelle stanze del Cardinal di Priè, si tenne con ordine uguale nel Duomo il

(1) Doc. II.
(2) Doc. III.
(3) Doc. III.
(4) Doc. II.
(5) Doc. III.

Digitized by Google

giorno 7 dello stesso mese. Vi fu notevole un secondo sermone del Ferreri, che pigliando le mosse da un luogo del Vangelo, insistè di nuovo sulla bontà e sulla necessità del Concilio per la riforma della Chiesa, esortando in fine i prelati presenti a precedere gli altri con l'esempio nell'abbandono de' vizî e nella santificazione della vita (1). Nulla di veramente notevole vi si è del pari deliberato, ove tu ne tolga la conferma d'alcuni canoni d'antichi concilii, la nomina di diverse commissioni per la decisione di certe cause, la scelta di due scrutatori, primo de' quali il Ferreri e l'ordinazione di un sigillo, rappresentante lo Spirito Santo con all'ingiro la leggenda: *Sigillum Sacrosanctae Sinodi Pisanae* (2).

Era comune opinione che, aperto una volta il Concilio, si sarebbe accresciuto in breve il numero degl' invitati. Vane speranze! De' Cardinali, che avevano sottoscritto le schede d'intimazione, nessun altro intervenne all'infuori de' quattro. Vi si attese indarno il Cardinal di Ferrara, che disdisse, com' è noto, la sua procura (3); vi si attese indarno il Sanseverino, che, deludendo l'attesa di un gran numero di prelati di Germania, e segnatamente del Cardinale di Gurck, se ne stette appartato segretamente in non si sa quale città dell' Italia (4). Non che non sieno venuti in Pisa dopo l'apertura del Concilio altri prelati, ma furon tutti francesi e d'assai poco conto (5). L'aspetto, del resto, di Pisa, gli umori della cittadinanza e il contegno delle autorità non si porsero certo, sin da principio, così lusinghieri da far concepire i più lieti presagi. Primo tra' sintomi di malcontento fu, senza dubbio, il tiro del Vescovo

(1) Doc. III.

(2) Doc. III. *Promotiones et Progressus Sacrosancti Pisani Concilii* etc. Lutetiæ Parisiorum, 1612.

(3) Doc. III.

(4) Doc. II. III.

(5) Doc. III. V.

Digitized by Google

di Cortona, del quale la Signoria non mostrò nemmeno di addarsene. Devo anzi dire esser corsa voce sin d'allora che i Cardinali, non riputandosi troppo sicuri di fronte a una armata eventuale di mare, pensassero di andarsene, ove non gli avesse allettati la copia de' viveri larga così, come in nessun altra terra d'Italia (1). E il malcontento si rese ancora maggiore quando s'ebbe ad avvertire che il Podestà e il Capitano non si curavano degl' intervenuti, nè si eran presa la briga d'assistere alle prime cerimonie nella Chiesa di San Michele (2). Aggiungevansi a questi altri sgarbi contro certi prelati, che curiosi di visitar la cittadella ne furono respinti dal Capitano (3); senza dire che rendevano più malagevole la residenza in Pisa le voci di certi armamenti da parte del papa e l'entrata nel porto d'una nave da Civitavecchia (4). A calmarne gli animi non bastavano i provvedimenti della Signoria; non i seicento cavalli, venuti di Francia a difesa de' prelati; non gli arcieri, condottivi dal D'Utrecht a guardia del Concilio; non gl' incoraggiamenti del vescovo Danton, Oratore di Luigi duodecimo a Firenze; non la visita de' Commissari della Signoria e il rinforzo alla guarnigione d' altri trecento fanti (5). Vero è che alle incertezze e a' timori de' primi giorni era subentrata in breve una certa fiducia negli uomini e nelle cose, tanto da far credere che si sarebbe passato in Pisa l' inverno (6); ma fu una fiducia d'assai breve durata. Ci voleva assai poco per avvertire che si camminava sopra un fuoco, coperto da una cenere insidiosa. Bastò infatti una rissa d' alcuni francesi con un ragazzo, seguita dalle violenze di due spagnuoli contro una donna di mala

(1) Doc. II.
(2) Doc. II.
(3) Doc. II.
(4) Doc. II
(5) Doc. III. IV.
(6) Doc. IV.

Digitized by Google

vita, perchè la città si levasse a tumulto. D' un tratto i soldati di guarnigione si trovarono a' ponti di fronte a' francesi. Nella mischia, che ne nacque, caddero parte morti e parte feriti alquanti Pisani e quasi altrettanti francesi, anche di nobile condizione. L'intromissione d'alcuni cittadini potè sedare a stento il tumulto e impedire che si rinnovasse, sotto qualche aspetto, la tragica scena de' Vespri Siciliani (1). La notizia dell' avvenuto, propagatasi rapidamente da un capo all'altro della città, trasse il popolo tumultuante al monastero di San Michele, ove s'erano congregati i Cardinali e i prelati. Quale terrore v'incutessero le grida sediziose e il tentativo di sfondarne le porte, represso dalla parola autorevole de' cittadini e de' condottieri, è facile imaginare (2). Devesi a ciò specialmente, se i prelati, raccoltisi presso il Cardinale Alibret, deliberarono di celebrare il 12, anzichè il 14 del mese, com' erasi indetto, la terza sessione (3).

Nè questa sessione è a credere si protraesse, al pari della seconda, sino quasi al tramonto del sole. Nulla si trattò di analogo alle deliberazioni delle precedenti. Vi si nominarono soltanto tre oratori con mandato di recarsi a Roma e invitare il papa al Concilio. Le città, delle quali lasciavasi a lui la scelta, erano Vercelli, Verona, Mantova, Costanza, Torino, Casal di Monferrato, Avignone e Gebenna. Si deliberò quindi che il Concilio dovesse durare sino a che avessero avuto fine le guerre tra principi cristiani e si fossero attuate la riforma della Chiesa nel capo e nelle membra e la spedizione contro gl' infedeli. (4)

(1) Doc. V.

(2) Doc. V. Sanuto, *Diarii*, Tom. XIII, pag. 281. Venezia, 1886.

(3) Doc. VI. *Promotiones et Progressus* etc. Lutatiae Parisiorum, 1511.

(4) Doc VI.

Digitized by Google

V.

La grande paura, entrata negli animi, fece sì che il 13 novembre si togliessero di Pisa i prelati, accorsi al Concilio e la Commissione de' tre, inviati a Roma (1). Il mandato di quest' ultimi non fu però eseguito. Verso la fine del mese essi erano ancora in Firenze all'albergo. Vi attendevano una risposta da Roma, che non era, nè si sperava sarebbe venuta (2); il salvocondotto cioè, che non fu mai concesso. Quanto a' prelati si sa che presero la via di Pietrasanta per alla volta di Milano, dove, secondo le intelligenze, dovevano raccogliersi l' 8 del successivo dicembre per celebrarvi il 13 la quarta sessione. Uno solo de' Cardinali, l' Alibret, si trattenne, non si sa per qual motivo, in Pisa, d'onde partiva dopo forse una ventina di giorni (3). Il corteggio, del resto, preceduto dalla Croce sinodale, giunge a Milano il 7 dicembre, festa di Sant'Ambrogio. Dissero alcuni che vi fosse accolto tra le fischiate. Stando, invece, agli Atti del Concilio, vorrebbesi credere che lo attendesse a Porta Romana tutto il clero secolare e regolare, preceduto da' gonfaloni e seguito dal Senato regio, da' Magistrati, da collegi, da' patrizî e da una folla innumerevole di popolo. S'aggiunge anzi che l'ingresso fosse solennemente festeggiato dal suono delle campane, dalle case parate a festa e dalle note di strumenti musicali. Il dì successivo i prelati s'adunarono, secondo gli accordi, nelle case del Carvajal; ove, causa l' invasione degli Svizzeri, deliberavasi di protrarre la sessione, indetta il 13 dicembre, al 4 gennaio del 1512.

(1) Doc. VI.
(2) Doc. VII.
(3) Doc. VII.

Digitized by Google

Non occorre riferire il nessun successo di conciliazione tra la Commissione de' tre e il Vaticano. Dirò soltanto che il papa, alla proposta d'una città fuori del Dominio Veneto e degli Stati della Chiesa per la continuazione del Concilio, rispose con un nuovo monitorio più terribile del primo. Tutto questo era già un fatto compiuto prima ancora del 4 gennaio. L'atto più clamoroso della quarta sessione, celebratasi nel Duomo di Milano, fu pertanto l'opposizione più ostinata a quel monitorio (1). Alla sessione, cui intervenne con pochi seguaci anche il Sanseverino, vuolsi che assistessero ben venticinque mila persone. Che il Clero milanese vi pigliasse parte, salvo qualche eccezione, non pare. A Milano il contegno fu, presso a poco, quale del clero e de' popolani di Pisa. Con gli storici, che ne testimoniano l'astensione, sembrano accordarsi gli Atti stessi del Concilio, che accennano appena a qualche individuo. Alla quarta seguì, l'11 febbraio, la quinta sessione senza che vi si prendesse alcuna decisione, degna di nota. L'atto più notevole fu un discorso del Ferreri, lungo, prolisso e infarcito di erudizione ecclesiastica segnatamente sui Concilii. A giudicarne dal riassunto, inserito negli Atti, potrebbesi qualificare una requisitoria di quanto erasi operato dal papa e, viceversa, un' apologia appassionata del Concilio, che si stava celebrando. Nella sesta sessione, tenutasi il 24 marzo riprese la parola il Ferreri, raccomandando l'illibatezza de' costumi, la celebrazione della messa, l'astinenza, il digiuno ed altro. Nulla, del resto, di notevole vi fu deliberato, tranne alcune norme, relative al processo del Concilio, desunte da quanto erasi fatto in Costanza. L'unico, contro cui in tutte e cinque le sessioni si presero solenni e violente decisioni, fu il papa. Le opposizioni al monitorio furono seguite da altre deliberazioni d'indole quasi congenere, confermate nelle due sessioni del 19 e

(1) *Promotiones et Progressus Sacrosancti Concilii Pisani moderni.* Lutetiae Parisiorum, 1612.

Digitized by Google

del 21 aprile. La più audace e la più terribile di tutte vuolsi riputare la sospensione del papa da ogni amministrazione nello spirituale e nel temporale. Con l'ottava sessione, celebratasi il 21 aprile, il Concilio di Pisa toccava, si può dire, il suo termine (1).

La vittoria di Ravenna, conseguita da' francesi l'undici aprile del 1511, ch' è quanto dire otto giorni avanti l'ultima sessione, se fu sprone alla destituzione del papa, non valse a rallegrare gli animi de' dissidenti. Anche d'essi potrebbesi dire con l'Ariosto che

Quella vittoria fu più di conforto (2)

che d'allegrezza. La prigionia del Cardinale de' Medici, tradotto in Milano e ospitato nelle case del Sanseverino, anzichè giovare alla causa del Concilio, ne crebbe negli animi non solo dei Milanesi, ma de' francesi il disprezzo. È noto che molti e degli uni e degli altri, bisognosi di quietare il turbamento delle coscienze, s' ebbero a indirizzare a lui, munito delle più ample facoltà, per ottenere l' assoluzione dalle censure, senza curarsi del Carvajal e degli altri. Questo fatto e la nemica fortuna, per la quale i vantaggi della vittoria di Ravenna svanivano in breve, persuase, anzi costrinse i francesi a rivalicare le Alpi. Furono del sèguito i prelati del Concilio, che, mal sicuri in Asti, ove s' intrattenevano alcun tratto, si tramutarono a Lione per dispersersi in breve inonorati e avviliti.

Le funeste conseguenze portarono di necessità che le file non molto numerose degli aderenti al Concilio si andassero man mano assottigliando; ma non portarono del pari che se ne sbigottisce il Ferreri. Dal Breve di Leone decimo risulta che in Asti e in Lione se ne proseguissero le sessioni; ma, dato pure che vi si prendessero nuove

(1) *Promotiones* etc. *et Progressus Sacrosancti Concilii Pisani Moderin.* Lutetiæ Parisiorum 1612.

(2) *Orlando Furioso*, Canto XIV, st. 6.

Digitized by Google

deliberazioni, è debito dire che d'esse non è parola negli Atti. Ben si sa che e in Asti ed in Lione il Ferreri sedette sempre tra' più audaci e impertinenti. Anche quando l'assemblea, sbigottita e inoperosa, rimanevasi nel silenzio, non si tolse un'istante alla consegna. L'azione di lui, se si parve infaticata quanto quella di nessun altro nel promuovere il concilio con la parola e con le pubblicazioni tanto da trar dalla sua individui così ecclesiastici, come secolari, costituiti in dignità; se si raddoppiò portentosamente nelle sessioni di Pisa e di Milano, dove protonotario, referendario, gran maestro, conservatore e abbreviatore sigillò di sua mano gli atti del Concilio; se spiccò su quella di tutti, quando Abbate di Monte Subasio ebbe a celebrare nelle adunanze la messa, a tenere agli astanti pubblici discorsi, a dare alle deliberazioni il voto definitivo, a parlare senza riguardi e senza riverenza del Concilio lateranese, a disprezzare e a far disprezzare le censure, inflitte dalla Sede Apostolica; non è a dire come pigliasse dagli ostacoli nuova forza e nuovo vigore al disperdersi dell'assemblea dopo i casi di Milano. In Asti e più propriamente in Lione, tra le persecuzioni e i bisogni delle cose più necessarie alla vita, attese alla raccolta e all'ordinamento degli Atti del Concilio, ne fece condurre la stampa e ne sottoscrisse di suo pugno i singoli documenti. È non l'edizione, uscita in Parigi nel 1612, ma l'edizione, pubblicatasi durante il Concilio e distrutta quasi immediatamente, della quale fu salvato forse un unico esemplare, custodito, volge oltre un secolo, nell' Archivio di Castel Sant' Angelo in Roma. (1)

(1) Marini, *Degli Archiatri Pontificii*, vol. I, pag. 245. Roma, 1784. — Morsolin, *Zaccaria Ferreri, Episodio Biografico del secolo decimosesto.* Vicenza, 1877.

Digitized by Google

VI.

Gli storici contemporanei hanno lasciato notizie particolareggiate della resipiscenza de' Cardinali Carvajal e Sanseverino, delle pene, a cui furono assoggettati e della restituzione nella dignità del loro grado: ma nessuno ha ricordato nemmeno per incidenza il Ferreri. E pure del Ferreri, che ne avea partecipato così largamente alla colpa, non furono diversi gran fatto il contegno e la pena. Non ch'egli seguisse nella fuga da Lione i due Cardinali alla volta di Roma; alla decisa volontà, ch' era in lui, di correre l' identica sorte, s'oppose la violenza d'alcuni prelati. Vincendo gravissime difficoltà potè bensì togliersi di soppiatto a Lione e, imbarcatosi sul Rodano, toccare le spiaggie del Vivarese: ma sorpreso nella fuga da certi mandatarî dovette scontare il tentativo con la prigionia di tre giorni. A salvarlo dalle persecuzioni degli emuli non valsero neppure le arti pietose del Vescovo di Tournon, che lo faceva calare per una fune dalla torre, ov' era guardato. Necessitato a rivedere Lione, non fu preghiera, non minaccia, non vessazione, che gli si risparmiasse, per dissuarderlo dalla risoluzione di muovere a Roma. È dovuto alla ferma costanza di non iscendere a patto alcuno, se riuscì finalmente nell'intento. Nessuno e neppur egli ha detto a quali pene fosse assoggettato dal papa. Si sa solamente ch' egli confessò senza reticenze il suo fallo e che, in onta anche alla dichiarazione di non aver operato contro coscienza, ne chiese senza ambagi il perdono. « Se ho errato, scriveva, io me ne dolgo e me ne dorrò per tutta la vita; bagnerò, come fiume, d' assiduo pianto le guancie, mi picchierò il petto co' pugni ». (1) E che alle promesse corrispondessero

(1) Z. Ferreri, *Lugdunense Somniun cum Epistolis ad Ludovicum Francorum Regem*. Lugduni, 1513. È inserito anche nella raccolta:

Digitized by Google

i fatti, è dato dedurre dal conto, che si fece successivamente di lui nella corte di Roma. De' prelati, cari a Leone decimo, ebbe dignità e commissioni altamente onorifiche. Il 30 ottobre del 1519 era già stato promosso al vescovato di Guardalfiera. L'anno stesso fu designato nunzio in Polonia e a Basilio Duca di Moscovia per trattare l'unione della Chiesa e la spedizione contro il Turco (1). Ebbe successivamente altre commissioni presso alcune corti d'Europa per comporvi gravi dissidi, riformò, per mandato di Leone, il Breviario (2), lavorò, a dir breve, sino alla fin della vita, compiutasi in Roma nel 1524, (3) per la causa della Chiesa, travagliata allor più che mai da' novatori di Germania. Se mi fosse concesso il paragone, vorrei dire che il Ferreri rinnovasse l'esempio di Pietro, cui le lagrime, derivategli dalla negazione del divino Maestro, si fecero sprone a moltiplicarsi meravigliosamente nell'azione faticosa dell'apostolato.

Carmina illustrium Poettrum Italorum, Tom. IV. pag. 270. Florentiæ. 1721.

(1) Minute dei Brevi di Leone X. Tom. IV, n. 176. Msc. in Arch. Vaticano.

(2) Z. Ferrerii, *Hymni novi Ecclesiastici*. Romae, 1525.

(3) « Valentinus fit Episc. Guard. per cessionem... pro Zacharia Subasien. Episc. pensio super mensa episc. Guard. » A. B. Leon X. 8 T. 23, pag. 128, 33. — « 9 Sept. 1524 Episc. Scutaren. fit. Episc Guard. per obitum Zachariae de Vincentia » Consist. 108, pag. 125 Msc. in Arch. Vaticano. Devo questa notizia alla cortesia del dotto Abbate Gregorio Palmieri.

Digitized by Google

DOCUMENTI

I.

1511. 19 Mag.° Rub.ª E. XLIX . 3. — Milano

Ill.mo d.no F. Marchioni Mantuæ etc.fratri nro Col.mo

Ill.me d.ne frater noster Col.me

Essendo rechiesti da consiglieri et procuratori de la M.tà Ces. et Re Ch.mo che volessemo insieme con loro convocar concilio generale de la chiesia universale per far una bona et costante pace de Christiani et guerra contra infedeli et per ordinatione dalcune cose dela chiesia, lhavemo fatto volentieri sì per satisfare al voto et iuramento nostro, per el quale siamo obligati a la celebratione del concilio como per bono et honorevole adrezo de le turbation de la S.tà de N. S. A bona fermezza dele cose sue, pregamo V. Ex. che in questo se vogli mostrar bon servitor de dio et de la S.tà di N. S. il qual de questa cosa è per haver ogni honor et adherir ad questa convocatione con ogni sforzo. Mandiamo a V. Ex. le cedule, le quale farà publicare per el stato suo et questo se lo pregamo multo. Feliciss. valeat Ex. V. Mediolano XVIIIJ. Maij MDXJ.

E. V. Dedi.mi B. Car. S. Croce
F. Car. Narbonensis
(firme autog.) F. Card. Cusentin.

II.

1511. 2 9bre.

Al Marchese di Mantova.

Ill.mo et Ex. d.ne d.ne mi sing.m: A V. Ill. S. mi racom.do

A dì di XXX del passato scripsi lultime et per via di Lucha adiritte come le altre che di qui parti a ore 16, et li dissi chome quel giorno dovevono entrare quelli Kard.li R.mi, così el giorno a ore 21 vennono con un tempo de acque et tempeste crudelis.n.o adeo che noi altri che andamo a honorarli, non fumo tropo contenti di tal venuta, di poi ieri si adunorono in la casa di Mon.r di S. Croce et insieme Mons.r

Digitized by Google

Dutrech regio Locumtenente et li ordinorono questa mattina celebrare la messa solenne nel domo et le altre solennità che achadevano, onde poi questa mattina andando labbate Subatiensis per aprire il domo trovò le porte serrate et de dentro chiavate adeo che non potettono entrare in chiesia et seghuire quanto havevono deliberato et questo è proceduto che il Vescovo di Chortona, che è Fiorentino et della chasa de Chapponi, è venuto qui due giorni sono et chomandò alli chanonici del domo come commis.io della S.ta di N. S.re che dovessino così exeguire, et oggi è andato poi tutto giorno per la ciptà, benchè qnesti R.mi Kard.li molto si dolghono della nostra S.ia che non fa dimostratione de simile iniurie, et per quanto ritragho si tenghono mal sichuri in questa ciptà et anno usato dire che non vedono via, se venissi una armata per mare, de salvarsi e credo certo non staranno qui molto se una cosa sola non ce li tiene che qui hanno più abundantia di vivere che in nessuno altro locho ditalia: ora ad rem nostram: visto le loro Sig.ie questa mattina come nel domo non potevono far li facti, che avevono disegnato, si adunorono in casa di S. Croce, el quale è alloggiato nella badia di S. Michele et li Mons.r R.mo di Baius cantò la sua messa dove non fu se non franzesi di questi della ciptà : non credo vi fusse X persone in fra li quali ero io per vedere il tucto, et come fu dicto lo evangelio lo abb.te Subatiensis fece um bel sermone al popolo: la chiesa era pichola et la gente non pigliava la sesta parte della chiesia. In el d.to sermone si sforzò persuadere che questo concilio era santissimo et necessario con molte et varie sue ragione per reformare la chiesia, et poi confortò quelli altri R.mi Kard.li Veschovi et prelati a non desistere ab intento. Di poi fue la messa et finita lo arcivescho di Lione andò allo altare et lesse una citatione, la quale in effecto era di questo tenore, admonivono tucti quelli che dovevono ritrovarsi al Santo presente Sinodo di Pisa et a chi dessi sapartiene di venire o sia per le leggie chanoniche obligato debba non havendo iusto impedimento per tutto dì 5 di questo, che sarà merchore pros.° ritrovarsi nella chiesia chattedral di Pisa sotto la pena che in le legge chanoniche et non nominono alchuno spetiale nè papa nè altri; et di poi lecta si levò uno e domandò che come procuratore del Ch.mo e di Cesare se ne facesse publico istrumento et volendo un loro notaro testimonij qui della ciptà non trovava chi volessi essere; adeo misse non so che

Digitized by Google

homini ingnobili; di poi laffisono alla porta sigillata da IIIJ.° Kard.li Dapoi questo giorno forte si sono lamentati della Sig.ia qui dicendo che li rectori zoè chapitanio et podestà non li honorarono et non sono andati questa mattina allufitio. Ieri alchuni di questi prelati andorono nella ciptadella per entrare a vedere dentro e il chapitanio non volse entrassino, diche assai si sono doluti. Da Roma è stato scripto qui da homo dabene chome el Papa aveva mandato per Marchant.° Cholonna per acrescerli condocta et così per il Mag.° Giuliano per darli condotta et che aveva mandato danari al ducha durbino per fare due milia fanti et voleva fussino tucti vestiti a una impresa et che a dì 25 del pas.° doveva arivare a Roma il ducha di Termine et che sua S.ta era disposta fare la impresa di Bolognia et soldava molti contestabili. Oggi è venuta qui una barcha da Civitavechia et dicono come li si preparava per la S.ta di N. S. et siano mo' molti achordati che da questo proceda che qu.ti Card li hanno paura che non vengha in qua che questi mede.mi dicono che la si diceva che voleva venire a Piumbino. . . . . .

Cosenza è a Reggio malato, S. Severino et il Veschovo di Curtia ma dicto labbate sono in Italia, ma che a sacramento del locho. Qui sino adesso sono circha 600 cavalli franzesi tucti che sono IIIJ Kard.li con le famiglie circha de XVJ veschovi et arciveschovi, 20 abbati et 25 doctori, Mons.r Dutrech cum soi gentilomini et servitori che in tucto sono circha 600 chavalli . . . . . .

Dapoi scripto andai a cena con el chapitanio della ciptà gen.le che era tre ore di nocte et trovai li Kard.li per la via che erano stati insieme e con loro molti epischopi et abbati essendo li mi parse etiam in chiesa et intendere dallo abb.te Subatiensis quello avevano deliberato, di che mi disse che erano rimasi insieme oggi di nuovo seghuitare una disputatione et che non celebreranno messa più sino a merchore nella chiesa del domo dove faranno la prima sessione del santo sinodo et citeranno molte persone . . . . . Pisis die sechunda a ore XIIJ demattina Novembris 1511.

E. Ill. et Ex. D. V. S.

JOHANNES BORROMEUS.

Digitized by Google

III.

1511. 5. novembre

Al Marchese di Mantova.

Ill.^{me} Prin.^{s} et Ex.^{me} D.^{ne} D.^{ne} mio Signore,

A V. S. Illma quanto più posso me rechomando. Le ultime mie furono a dì II del presente per Correro a posta, che di qui partì a hore 13 la matina et li dissi quanto era seghuito sino a quella hora, di poi quel giorno sadunarono tutti e Kard.^{li} in casa S. Croce et disputorono in fra loro de modi avevano a tenere in questo Concilio, da poi a dì III che fu lune l'Abbate Subatiensis cantò la messa in pontificale in S.^{to} Michele, dove il primo giorno la cantò Baius, ieri non fecero cosa alchuna publica, questa mattina nel domo ha cantato la Messa S. Croce, dove furono Libret e Samalò, Baius non venne nè fu presente alla Messa che si sentiva di mala voglia, venne poi finita la Messa, cantarono certi preti le thanie et dopo quelle labbate Zacharia Subatiensis lesse lo Evangelio di S.° Matteo, che comincia: *Vos estis sal terra, quod si sal evanuerit, in quo salicher* etc. Fornito lo Evangelio, S. Croce disse alchune oratione allo Spirito S.^{to} pregato che li mostrassi la vera via et che infondessi in loro le parole che parlerebbono. A questa cerimonia si parorono e Chardi.^{li} sechundo e loro ordini, zoè e preti Kard.^{li} con la planeta e diachoni con param.^{ti} da diachuni, li veschovi et alchuni abbati grandi cum li piviali et mitre di tela di lino bianche e Kard.^{li} di dom.° biancho, et fornite quelle oratione S. Croce si messe a sedere allo altare sopra una sede pontifichale con um piviale di tela doro con alchuni richami bello et li fece una oratione confortando quelli prelati a questo Concilio et sempre stettono parati: furono in tucto IIII Kard.^{li} veschovi et abbati mitriati come dicho di sopra XVIII et benchè io dicessi per altra mia a V. Ex. XVIII veschovi et vinti abbati, lo dissi ore alieno, et se bene ce ne fusse più lì non furono, possibile é vi fusse anchora qualche abbate che non era vestito. Le cerimonie furono belle et benfacte ma al iuditio degnomo povere di prelati in modo che molti che avevono fede in loro la perdono. Qui viene ogni giorno qualchuno, ma abbati o vescovi con IIJ o quatro cavalli e sono tutti franzesi et di pocha conditione, excepto quelli che vennono la prima volta insieme con li

Digitized by Google

Kard.li. Dipoi finita la oratione di S. Croce, Sammalò disse poche parole in confermation di quello che aveva detto S. Croce. Dipoi um figlio di Sammalò veschovo et Mons.r di Lione insieme andarono intorno al choro pigliando parere da tucti se li piaceva fare presidente del Concilio S. Croce et parlavano piano che da nessuno erano sentiti, dapoi andarono a S. Croce et li dissono come quelli R.mi Kard.li et Ves.vi e altri prelati lo havevano creato presid.te del Concilio et durante el concilio, il che lui mostrò non volere se non un mese et che ognomo doveva avere la sua parte, pure così lo publicharono, et chapitano de la ghuardia del Concilio feceno Mons.r Dutrech, feceno molti altri offitij notarij, prothonotarij, M.ri di cerimonie, scriptori et altri necessarij a loro, di poi dichiararono tutte le scomuniche facte dal pontefice dal dì della intimatione del concilio et interditti contro a chi presta favore a questo Concilio essere nulle et vane e sua S.th non le avere potute fare: sechundo questo concilio essere legittima.te intimato et cominzato, et quello intimato per el pontefice non essere dalchuno valore o effichacia: tertio che tucti e prelati possino venire al concilio et benchè e benefitij havessimo fussino cum cura, possino sanza charicho di choscientia pigliare le loro prebende et intrate: IIIJ.o che le privatione che ha facte el pontefice de IIIJ Kard.li siano nulle e non lo havere potuto fare, et presi e voti, il figlio di Sammalò salì in pulpito et li lesse al popolo il che si può interpretare a lor medesimi che certo non sono stati di questa ciptà cinquanta persone a quelli offitij o cerimonie siano, io ho voluto havere la copia di quello hanno facto, non ho possuto che dichono debbono correggiere alcune cose et che hanno iuramento non le dare ad alchuno se non saranno corrette et ho promissione haverle il primo: ordinarono laltra sessio per venerdì prox.o che saremo a dì sette, mando comquesta la chopia della intimatione fu facta sabato pax.to, di che altro seghuirà V. Ex. ne harà adviso; io arei spazzato questo fante stasera ma sono stati in domo a sino hore XXIJ sonate: non é stato possibile: veperò parta domattina di buonora se vorrà o potrà per le aque, che mai fu tanto quanto piove ogni giorno . . . . . .
Qui venne ieri da Fiorenza Mons.r Veschovo Dantomo quale era là oratore del Ch.mo et ha confortato questi prelati che stavono di mala voglia qui et mal sicuri et di nuovo viene 300 fanti per ghuardia della ciptà et loro. Iermattina questi

Digitized by Google

Commis.li andarono a visitare questi Kard.li per chomandam.to hebbono dalla Sig.ia, questi franzesi si dolghono del Kard.le di Ferrara che non viene et com parole pungente di S. Severino: questi dichono move com prelati assai, quando vedrò chi ordini per loro logiamenti lo crederò, che anchora non se ne intende cosa alchuna. Da Roma el papa minazza adeo che dicono o che lui si sente cum gram favore et forze, o che è amattito che fa stare la gente forte sospesa. . . . Pisis die quinta novemb.is de sero 1511.

E. Ill. et Ex. D. V. S.or

JOH. BORROMEUS.

(Bollettino annesso alla sud. lett.)

Ad laudem omnipotentis dei exaltationemque fidei chattolice tranquillitatem et pacem religionis christiane, reformationemque universalis ecclesie sancte dei ex parte sacrosante pisane sinodi intimatur omnibus et singulis concilio pisano interesse debentibus quod die merchurij sequenti que erit dies quinta mensis novembris hora tertiarum in ecclesia chatedrali pisana celebrabitur prima sessio generalis istius sancte sinodi quare debentes comparere nisi legittime impediti sub penis juris compareant. Datum pisis prima die mensis novembris anno a nativitate dni mill.mo unde.mo inditione quatuordecima ponthif. Santmi dni nostri Julij pape sechundi anno octavo sub sigillis trium Chardinalium.

IV.

1511. 7. 9bre.

Al Marchese di Mantova.

..... Li dissi come questi R.mi Kard.li et Veschovi et altri venuti al concilio avevono quel giorno facta la prima sessione et quanto in quella avevono deliberato et che avevono publicata la seconda per questo presente giorno, la quale hanno facta et tenuto il med.mo ordine et modo, zoè in primis cantata la messa del spirito santo quale chantò Sammalò, dappoi labbate Subatiensis chantò uno evangelio sechundum Lucham, che principiò, Homo quidam fecit cenam magnam et convochavit multos etc.a: dapoi chantorono le thanie, dipoi Sammalò lesse alchune oratione del Spirito santo, dipoi labbate Subatiensis fece un sermone nel quale si forzò suadere quanto era buono et necessario el Concilio per riformatione della Chiesia confortando quelli R.mi prelati in prima a reformare loro medesmi ad una vita sancta et lassar i vitij, dapoi Mons.

Digitized by Google

Dantom quale è inbasadore a Fiorenza et è venuto qui a questo principio del Concilio lesse certe constitutione quale hanno questa mattina deliberate, delle quali come meglio ho possuto et la memoria debile ma servito, ho facta una breve nota che sarà in questa inclusa, zoè la substantia. Sono dreto continuo a quello notaro per averle, dà a noi buone parole, avendone copia la manderò a V. Ill. S. Hanno publicata la tertia sessione per venere prox.° che saremo ali XIIIJ del presente mese . . . . . .

Da Roma qua sintende come S. Severino haveva mandato al papa uno suo homo per trattare alchuni chapitoli di pace et achordo e sua S.ia non lo volle udire ma lo ritenne et li ha fatto dare chorda et altre torture e stà in prigione. Questi prelati sino adesso sono stati di mala voglia e se tenevono mal securi et pareva loro essere mal visti, pure del tucto se sono assichurati et fermono di stare qui almancho tucto questo inverno. Come V. Ill. S. può vedere questo Concilio è per andare in longho et cominciono a fare le sessione ogni octo giorni et per quanto si vede non sono per venirci al presente prelati di conditione nè alli Commissarij deputati sopra lalogiamenti è alchuna notitia che debba venire al presente alchuno salvo 30 arceri di Mons.r Dutrech quali vengono per ghuardia delle persone loro et non so quello V. Ill. S. voglia io faccia . . . . . .

.... Pisis die XIJ mensis Nov.il 1511.

E. Ill. et Ex. d. v. S.or

Jo. Borromeus

Nota de quello è stato deliberato nella sechonda sessione del Concilio pisano.

1. Confirmato una parte del concilio Toletano dove si tratta che tutti li prelati in quello tempo che si celebrono li divini offitii et si tracta delle cose attinente al S. Concilio debbino tenere silentio et non ridere nè fare alcuno minimo strepito, per lo quale si possa perturbare le mente delli assistenti al Choncilio sotto pena dinchorrere in schomunicatione per tre giorni prox. seguenti.

2. Che suspendano le chause di tucti quelli venissino al choncilio et annullono tutti li acti fatti contro di loro dal dì si messono a chamino per venire al S. sinodo, dichiarando che nessuno concurrente o da choncorrere al dicto concilio sia e per che causa si voglia possa essere citato dalchuno judice etiam ordinario et se bene fusse in corte di Roma esendo citato o proceduto contro a quello dichiarono ogni acto nullo et di nessuno valore, o momento offerendose fare ragione a chi la domandassi etiam contro li assistenti.

Digitized by Google

3. Che partendosi alchuno delli prelati existenti non sintenda per quello diviso el concilio, ma resti integro con quella auctorità et efficatia medesima etiam che pochissimi restassino infino alla integra reformatione della chiesa.

4. Hanno electi IIIJ. epischopi quali habbino a udire le chause delle heresie et altre achusatione dando a quelli auctorità potere examinare et procedere et fare citare summare sine strepito vel alia aliqua fighura juditij et nullo iuris ordine servato usqne ad sententiam diffinitivam e deinde debent referre publice in concilio dove si debbe dare la sententia per tucti insieme.

Quinto, hanno creati molti chursori per citare li achusati e altri bisogni ochurrenti.

Sesto, hanno facti due abbati titulati scrutatores votorum, in fra li quali è lo abbate Zacharia Substantiensis.

Settimo, hanno deliberato si debba fare cum sigillo publico schupito la fighura dello Spirito Santo et intorno lectere che dichino, sigillum sacrosante sinodis pisane.

Ultimo, deliberata la tertia sessione per venere (prox.^{o}) che saremo a dì XIIIJ di novembre. Questo è quanto.

V.

1511. 9. 9bre.

Al Marchese di Mantova.

. . . . . .

Io scripsil ultime a V. Ex. a di VII finita la sess.^{ne} sechond a et li dissi quanto era achaduto sino allora; dipoi sabato questi franzesi per un raghazzo furono alle mane, tamen ne seguì scandolo; oggi a ore vinti vel circha due spagnoli vollono nel loco publico tagliare il naso ad una femina e volendola defendere alchuni provisionati sattachoro et levosse il romore grande adeo che le guardie corsono alli ponti e franzosi el simile, et infine sattachorno insieme dove sono morti circha sei persone di questa ciptà, è morto un balestriere a chavallo et un altro ferito duna preta nel volto adeo sta male: di là è morto uno gentilomo daltavilla et ferito Monsr di Lettiglion in una coscia gravem.^{te} e se non fussino stati alchuni nostri ciptadini era amazato, rotti franzesi e mortine due altri non di conditione: el populo chorreva a samichele loggiamento di Monsr di S. Croce, dove erano congregati tucti Kard.^{li} et Monsr Dutrech et se non fussino stati di nostri ciptadini et condoctieri avevono di già sforzata mezza la porta gridando amazza amazza, pure la casa pasò cum gram lamentatione delluna parte et dalleltra. Non so che seguirà.

Digitized by Google

E venuto oggi el Veschovo de Valenza che dichono franzese et labbate di S. Antonio di Vienna, cosi è venuto uno homo di samseverino a questi R.mi Kard.li ma non se potuto intendere che porti di novo . . . . . .

.... Pisis die VIIIJ novem.is 1511.

Jo. Borromeus

VI.

1511. 12. 9bre.

Al Marchese di Mantova.

. . . . . .

Come io dissi per altre mie venere pros.o che sarà a dì XIIIJo dovevano fare la tertia sessione, et perchè domenicha la terra fu in arme et furono amazzati alcuni franzesi et loro Sig.ri portorono periculo dal popolo, deliberorono abreviare la sessione, et hogi che siamo a dì di XIJ lanno fatta, et quanto hanno deliberato vedrà V. Ill. S. per una nota che serà inclusa in questa. Doman si partono tucti excepto Mons.r D'alibret et non posso intendere la causa perchè resti, vanno alla volta di Pietrasanta et poi a Milano dove sanno a ritrovare a di VIIJ del futuro mese di dicembre. Io come posta per la via di Fiorenza me ne venirò a Mantua et aspecterò a Fiorenza la risolutione di questa . . . . . Da Roma sintende chil papa cum gran celerità se mette in ordine et che Spagnoli venono di buon animo et con grand.mo et bello exercito per lampresa in prima de Bolognia: èssi detto et qualchuno lo affirma che S. S.ta in concistoro se chavò la mitria et lamantò et renuntiò al papato offerendose se a quelli R.mi Card.li non pareva bono il suo ghoverno, stare patiente et elegessino uno altro pontefice, et fu rehassunto, dichono a Fiorenza et quà sono di novo venuti interdicti et maledictione, Iddio ce ne liberi una volta. . . . . Pisis die XIJ nov.is 1511.

Jo. Borromeus.

Nota di quello hanno deliberato nella tertia sexion, che doveva farsi a dì XIIIJ di nov. et lanno abreviata et facta a dì XIJ per partirsi di Pisa.

1. Hanno facto tre imbassatori a Roma alla stantia del papa per farli intendere che debba venire al concilio per reformatione della Chiesa che li

Digitized by Google

proponeno otto lochi, zoè a sua electione 1. a Verzelli, 2. a Mantova, dove me ditto che tucti questi prelati più volentieri che altrove se adrissano. 3. a Verona con conditione che abbi a essere sana de peste e sechura da ghuerra, dove meditto che a nessuno modo pensono andare, ma lo anno facto per compiacere allo Imperadore. 4. a Costantia, dove pare che lomperadore vorria se reducesse et così domanda, facendo intendere a questi che li prelati della alamagna non vogliono venire a Pisa. 5. a Turino. 6. Chasal di Monferato. 7. Avignone. 8. a Ghiubene.

Li oratori vanno al pontefice et partono a di XIIJ per Fiorenza et di lì mandono a Roma per salvo conducto a S. S.tà se vorrà concederlo loro. Lo Abbate generale dellordine premostratense franzese, Mes.r Ambroso Zamcha napolitano prochuratore del re Ch.mo in questo concilio, el cancellario parisiense francese.

Item anno deliberato che il concilio non si possa dissolvere, ma debba seghuire sempre sino che la chiesa sia integramente reformata in capite et in membris et che siano cessate tute le ghuerre fra li Christiani et facta la expedition contra li infedéli.

Item che tutti li prelati assistenti a dì VIIJ del futuro mese di decembre si debbino ritrovare dentro da Milano sub pena iuris et che nessuno di essi possa partirsi dal concilio sanza licentia delli IIIJ Kard.li assistenti e de due altri veschovi deputati a udire le cause di chi vorrà partirsi se saranno legittime sub pena iuris.

Item hanno publicata la quarta sexion a Milano da celebrarsi a di XIIJ di dicembre prox. futuro che sarà il giorno di S. Lucia gloriosa.

VII.

1511. 29. 9bre.

Al Marchese di Mantova.

Ill.me Princ.s et Ex.me d.nc d.ne mi sing.mc

Io ho ricevute per il mio famiglio più lettere et insieme le al Confaloniere et al Cap.no di Pisa, la del Confal.re detti sua propria mano et comqueste ne sarà la risposta, la del Cap.no mandai et intendo essere malato grave di modo che si stima andrà a riposarsi, che dio in fra li beati lo collochi, et benche ora mai più non se ne parlassi, tamen mi sono state charis.me per iustificarmi nel vulgo, advisando la Ex. V. che qua se diceva questa essere suta la causa della quistione et romore sucesso a Pisa et così poi del suo partirsi, anchora che non sia in parte alcuna la verità, che se visto per molti segni che ladvenimento di quelli fu cum animo di pochi giorni fermarsi lì come per altre li ho ditto: io mi

Digitized by Google

parti da Pisa dipoi partito Mons.r Dalibret et mi rapresentai qui alli Sig.ri dieci et al Conf.re dove per mia fe' mi fu facto non molta bona cera: pure alla fine mi iustificai et se non havessi havute tucte le ragione in pronto avrei avuto da fare qualche giorno, dio di tucto laudato: ad me basta avere servita la Ex. V. mi duol più non potere che per lanimo non resteria; se più se ne piglierà saranno anchora di quella et dopo la mia partita lasserò bon ordine. Quelli oratori creati per il concilio alla S.ta del papa anchora sono qui allosteria et per quanto intendo da Roma non hanno risposta alchuna nè si stima la debbono avere: questo Oratore franzese residente qui ha facto stampare una risposta, che hanno facti e Kard.li et Prelati concilianti et ieri furono fornite et con diffichultà ne havuta una, che sarà qui allighata che non la hanno voluta publicare qui, ma le hanno tutte mandate a Milano, e me parso mandarla, benchè pocho porti, perchè è tenuta bella risposta; altro non sintende di novo, pare queste gente spag.le vadino adagio. . . . . sarò lì in termine di X giorni et suplirò a bocha a quello che per lettere si fussi manchato. . . . . Florentie XXVIIJ novem.is 1511.

Jon. Borromeus.

Digitized by Google

RICERCHE ISTOCHIMICHE PRELIMINARI

SULLA PIANTA DEL TABACCO

(LOCALIZZAZIONE DELLA NICOTINA)

NOTA

DEL S. C. G. B. DE TONI

Condotto da precedenti lavori (1) a studiare sotto diversi punti di vista e riferire sulla *Nicotiana Tabacum* L., non mi sembra fuor di proposito rendere di pubblica ragione, in via preliminare, i risultati delle ricerce istochimiche eseguite sulla pianta del Tabacco (2), in riguardo alla

(1) G. B. de Toni & Julius Paoletti, *Beitrag zur Kenntniss des anatomischen Baues von Nicotiana Tabacum L.* (Berichte der deutschen botanischen Gesellschaft Band IX, Generalversamml. — Heft (1891) Taf. XI — XII). Berlin 1892. — G. B. de Toni, *La fermentazione delle foglie di Tabacco ; Le malattie crittogamiche della pianta del Tabacco ; La Teratologia del Tabacco* (Rivista italiana di Scienze naturali red. da S. Brogi 1891). — G. B. de Toni e P. Mach, *Sopra l'influenza esercitata dalla nicotina e dalla solanina sulla germogliazione dei semi di Tabacco.* (Atti del R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti Serie VII, Tomo IV, p, 1004 — 1010). Venezia 1893.

(2) Qualche ricerca, di cui è dato conto nella presente nota, venne da me eseguita nel R. Istituto botanico dell'Università di Padova, col concorso dell'egregio mio amico dott. Giulio Paoletti ; indi il lavoro venne proseguito da me solo nel R Istituto botanico di Parma, allorchè assunsi la supplenza del compianto prof. G. Passerini.

Digitized by Google

localizzazione della nicotina nei tessuti, riservandomi di pubblicare in avvenire quanto concerne altri argomenti i quali hanno attinenza con la fisiologia della preziosa Solanacea.

Le memorie riflettenti la microchimica o meglio istochimica degli alcaloidi vegetali, nel senso dato a tale studio dal ch. prof. L. Errera (1) sono ancora poco numerose e può dirsi che il primo ad impiegare il metodo istologico e microchimico per lo studio degli alcaloidi nelle piante sia stato il Borščov (2) che si occupò della veratrina seguirono, alcuni anni dopo, l' Essmanoffsky (3) il quale studiò una sostanza alcaloidea (?) nelle *Canna*, l' Istvanffi-Schaarschmidt (4) che si occupò di una sostanza che mi interessa ricordare sebbene sia un glucoside e non un alcaloide (solanina), il Rosoll (5) della stricnina, il Lindt (6) della stricnina e della brucina. Alle memorie fin qui enumerate deve aggiungersi un lavoro interessante del citato prof. Errera (7) in collaborazione coi dott. Maistriau e Clautriau, dove sono studiate le localizzazioni degli alcaloidi nel *Colchicum aulumnale* (colchicina), nella *Nicotiana macrophylla* (nicotina), nell' *Aconitum Napellus* (aconitina), nel *Narcissus rugulosus*, *Pseudo-Narcissus*, *incomparabilis*,

(1) L. Errera, dott. Maistriau & G. Clautriau, *Premières recherches sur la localisation et la signification des alcaloïdes dans les plantes* p. 7. (Annales de la Société belge de Microscopie Tome XII, 1885 — 86, pl. 1). Bruxelles 1889.

(2) E. Borščov, *Beiträge zur Histochemie der Pflanze* (Botanische Zeitung XXXII, 1874, N. 3, p. 38).

(3) J. Essmanoffsky, *Untersuchungen der Saftgänge und der in ihnen vorkommenden Niederschläge bei Canna* (Mittheil. d. Warschauer Universität, 1879; Cfr. Just's Botan. Jahresbericht VII (1879), I, p. 10).

(4) G. Istvanffi-Schaarschmidt, *Ueber die mikrochemische Reaction des Solanins* (Zeitschr. für wissensch. Mikroskopie 1884, p. 61 – 62).

(5) A. Rosoll, *Beitr. zur Histochemie der Pflanze* (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. in Wien 1884, p. 137).

(6) O. Lindt, *Ueber den mikrochemischen Nachweis von Brucin und Strychnin* (Zeitschr. für wissensch. Mikroskopie 1884, p. 238).

(7) L. Errera, D. Maistriau et G. Clautriau, op. citat.

Digitized by Google

Tazzetta e *poëticus* (alcaloide del Gerrard (1)) e vengono riepilogate le osservazioni di Borščov, Lindt ecc.

Altri ancora hanno indagato la localizzazione delle sostanze alcaloidee, così il De Wevre (2) per l' *Atropa Belladonna* (atropina), il Tschirch (3) per le *Cinchona* (chinina, ecc.), il Clautriau (4) per il *Paparer somniferum* (morfina ecc.), il De Wildeman (5) per certe Orchidee, *Dendrobium nobile* e *D. Ainsworthii*, *Phalaenopsis Luddemanniana*.

Le mie ricerche vennero eseguite sulla *Nicotiana Tabacum L.* ed estese a tutti gli organi di detta specie, ripetendole parecchie volte con reagenti diversi e su individui di differente età e sviluppo, onde completare e confermare i dati offerti dal prof. Errera e suoi collaboratori per la *Nicotiana macrophylla*, che del resto è una semplice varietà della *N. Tabacum*.

La nicotina ($C^{10} H^{14} N^2$) è un alcaloide volatile, non ossigenato, che caratterizza colla sua presenza le diverse specie di Tabacco (*Nicotiana Tabacum*, *N. rustica*, *N. glutinosa* ecc.). Si attribuisce la scoperta di esso alcaloide al Vauquelin (6), il quale, nel suo lavoro, espose i componenti del succo di tabacco; tuttavia secondo l' Etard (7) la scoperta

(1) A. W. Gerrard, *The proximate principles of the Narcissus Pseudo - Narcissus* (Pharmaceutical Journal and Transact. 3 ser., T. VIII, 15 Sept. 1877, p. 214).

(2) A. De Wevre, *Localisation de l' atropine dans la Belladonne* (Journ. de pharm. et de chimie 5 ser., T. XVII, p. 262 — 263).

(3) A. Tschirch, *Ueber den Sitz der China - Alcaloïde* (Tageblatt d. 60. Nat. Versamml. zu Wiesbaden 1887, p. 94).

(4) G. Clautriau, *Recherches microchimiques sur la localisation des alcaloïdes dans le Paparer somniferum* (Annales Soc. belge de Microscopie XII, 1889, p. 67 — 85).

(5) E. De Wildeman, *Présence et localisation d' un alcaloïde dans quelques Orchidées* (Bullet. Soc. belge de Microscopie XVIII, 1891 — 92, n. V. p. 101 — 112).

(6) Cfr. *Annales de Chimie* 1809.

(7) Cfr. *Dictionnaire de chimie* par M. A. Wurtz, suppl. Nicotine.

Digitized by Google

sarebbe di molto anteriore, poichè un medico italiano, Domenico Brogiani, in un suo libro pubblicato a Firenze nel 1752, avverte l' *Oleum Tabaci*, citando a sua volta un'altra opera comparsa a Firenze nel 1686; la questione della priorità della scoperta non può venir ora dibattuta, solo può dirsi che la nicotina pura venne ottenuta nel 1828 da Posselt e Reimann; indi esso alcaloide fu studiato nei riguardi chimici o come tale o nei suoi composti ad opera segnatamente di Boutron, Ortigosa, Henry, Barral, Melsens, Schlösing, Skalweit, Cahours, Étard, Fischer, Kissling, Schwebel, Pinner e Wolffenstein, H. Will, Jullien, M. Popovici, Kirchmann, Orfila, Liebrecht, Nasini, Pezzolato, Ghira ecc., mentre la sua azione sull' organismo animale (1) venne riconosciuta coll' appoggio di numerosi lavori tra i quali basta ricordare quelli di B. von Aurep, Mélier, Traube, Gilbert, Arrigo Tamassia, Rosenthal, Krocker, Corbetta, Gedan Puscekin, Graziani.

Alle reazioni indicate dal prof. Errera io ho aggiunto quella del tricloruro d' oro, quella di F. Selmi (acido iodidrico iodurato), quella del reattivo di Dragendorff e del reattivo di Bouchardat (2); però ho dovuto convincermi, mediante confronti numerosi con piante non contenenti alcaloidi, che non tutte le reazioni si prestano a localizzare con sicurezza la nicotina in seno ai tessuti della *Nicotiana Tabacum*; ad esempio il reattivo di Bouchardat non serve a definire in quali elementi istologici la nicotina sia accumulata, in quanto che detto reattivo colore in rosso bruno pressochè tutti i tessuti, oltre che nella *Nicotiana*, an-

(1) Cfr. su questo argomento H. v. Ziemssen, Patologia e terapia medica speciale Vol. XV (1877). Avvelenamenti da principii vegetali. - Nicotina p. 346 e seg. (per H. v. Boeck), opera che potei consultare per gentile concessione dell'egregio dott. Giorgio Zatti ufficiale sanitario di Galliera veneta.

(2) I reattivi ricordati nella presente Memoria mi vennero forniti dalla fabbrica C. Erba di Milano.

Digitized by Google

che nella *Dahlia, Zinnia, Salvia, Graminaceæ* varie ed altre piante su cui feci esperimento; il reattivo di Fröhde (contenente acido solforico concentrato) non può adoperarsi perchè l'acido solforico agisce con soverchia energia sui tessuti, alterando la clorofilla maschera le reazioni ecc.; il tricloruro d'oro (soluzione 1 per cento) messo in una provetta in contatto con una soluzione acquosa di nicotina dà un precipitato giallo-bruniccio che per riscaldamento si decompone con colorazione azzurro-nera, tentai di applicarlo al riconoscimento della nicotina nei tessuti; però qui trovandosi in contatto cogli albuminoidi del plasma subisce una alterazione, divenendo il preparato di colore azzurro-nero, anche in quei tessuti dove altri reagenti non mi avevano dimostrato la esistenza dell'alcaloide; ho potuto accertarmi dell'azione delle sostanze proteiche, lasciando in contatto la soluzione di tricloruro d'oro con un po' di albume d'uovo, tuttavia devo notare che la colorazione azzurro-nera mi si presentò con maggiore intensità dove gli altri reattivi mi dimostrarono in altre preparazioni la presenza della nicotina.

Premesse queste brevi nozioni sulle difficoltà incontrate, passo in rassegna le reazioni principali:

1. Ioduro doppio di potassio e mercurio - La soluzione acquosa di questo sale fu proposta per la prima volta come dosatore da Winckler (Rép. de Pharm. t. XXXV, p. 57) e poi meglio adoperato da Mayer (Amer. Journ. of Pharm. 1863, t. XXXV, p. 20; Rép. de Chimie appliquée 1863, p. 102), laonde prese il nome di reattivo di Mayer. La reazione (precipitato bianco-gialliccio) si fa tanto in soluzione acida quanto neutra o leggermente alcalina; è sensibile con $^1/_{25000}$ di nicotina. La presenza della gomma, dell'amido, del tannino, dell'albumina non impediscono che avvenga la reazione. È bene ricordare che il reattivo di Mayer precipitata le sostanze proteiche dalle soluzioni discretamente acide (Cfr. Schwartz Chem. Zusammensetzung des Protoplasma 1889, p. 192). Io ho esperimentato prima su soluzioni

Digitized by Google

acquose di nicotina, poi nei tessuti della *Nicotiana*, che il precipitato si discioglie mediante addizione di ammoniaca.

2. Ioduro di potassio iodurato. — Provoca in presenza della nicotina un precipitato color chermes, che in seguito scompare (in particolar modo col riscaldamento). Il precipitato rosso-chermes scompare quando al preparato venga aggiunta una goccia di soluzione di iposolfito sodico.

3. Acido tannico. — Lo ho adoperato in soluzioni preparate di fresco al due per cento. Dà origine nelle cellule nicotinigere ad un precipitato giallognolo, solubile nell'acido cloridrico.

4. Tetracloruro di platino. — In soluzione acquosa all'uno per cento. Dà colla nicotina un precipitato giallastro, solubile a caldo (ciò non riesce nelle cellule a motivo che gli albuminoidi congulandosi mascherano il fenomeno).

5. Acido iodidrico iodurato. — È una reazione proposta da F. Selmi (Enciclop. di Chim. 1874, p. 118). Dà colla nicotina un precipitato rosso-bruno, che poi evaporando l'eccesso di reattivo a moderato calore fornisce bei cristalli.

6. Reattivo di Dragendorff. — Con questo liquido, fornitomi dalla fabbrica C. Erba, la nicotina dà un intorbidamento giallo-verdastro, che per aggiunta di acido acetico diventa di un bel rosso-aranciato. Trattai perciò le sezioni microscopiche dei tessuti dapprima con il liquido di Dragendorff, dopo qualche ora aggiunsi acido acetico. La reazione riesce discretamente.

7. Tricloruro d'oro. — Dà un precipitato giallo-bruniccio, con gli inconvenienti già avvertiti per la presenza delle sostanze albuminoidi del plasma.

8. Poco si prestano per lo studio istochimico della nicotina gli altri reattivi suggeriti nei libri di chimica, quali ad es. il percloruro di ferro, l' acido picrico, il bicloruro di mercurio, gli acidi solforico e cloridrico, l'acido gallico, l' allossana, l' acido bromidrico iodurato, il perclo-

Digitized by Google

ruro di antimonio (in presenza di acido solforico), il cloruro di cobalto.

Nelle piante giovanissime e nei semi la nicotina manca ed un quesito che mi propongo di tentare di sciogliere è appunto quello dell' epoca di sviluppo in cui l'alcaloide si comincia a riscontrare e delle sostanze dalle quali esso si genera; qualora nei primordi della vegetazione della *Nicotiana Tabacum* L. si potesse comprovare la esistenza della solanina mediante ricerche istochimiche (1), si potrebbe indagare quanto di vero ci sia nelle osservazioni di Kletzinsky (2) che per l' azione dell' amalgama di sodio in presenza di piccola quantità d' acqua ha visto la solanina decomporsi in nicotina ed acido butirrico (?).

É soltanto nella pianta che ha raggiunto un discreto sviluppo (anche prima della fioritura) che la nicotina comincia a prodursi od almeno a trovarsi in quantità apprezzabile coi processi istochimici.

Radice. — Nella radice la nicotina è localizzata nel tessuto corticale e si riscontra copiosa sopra tutto nelle assise di cellule immediatamente sottoposte all' epiblema. Le mie ricerche a questo proposito si accordano affatto con quelle del ch. prof. Errera.

Fusto. — Nel fusto la nicotina è localizzata in discreta quantità nella epidermide dove abbonda segnatamente alla base dei peli ghiandoliferi di cui l'epidermide stessa è ricca; non ho potuto ottenere con certezza la prova della localizzazione della nicotina nelle cellule del parenchima mi-

(1) G. Istvanffi — Schaarschmidt, loc. cit.

E. Wotczal, *Ueber die microchemischen Reactionen des Solanins* (Zeitschr. für wiss. Mikroskopie 1889, p. 19 — 38, p. 182 — 195).

A. Rosoll, *Ueber den mikrochemischen Nachweis der Glykoside und Alkaloide in den vegetabilischen Geweben* (25. Jahresb. d. niederöst. Landesrealgymn. Stockerau 1890),

(2) Cfr. A. Florence, *Les alcaloïdes des Solanées* p. 67. — Lyon 1886.

Digitized by Google

dollare e corticale, indicate con dubbio come contenenti nicotina dal sopra ricordato Errera.

Picciuolo. — Nel picciuolo io ho riscontrato la nicotina nella epidermide e, come per quella del fusto, in principal modo nelle cellule basilari dei peli, nella regione in cui il pelo s' eleva dalla epidermide.

Lamina fogliare. — Nella lamina fogliare si ripete la stessa cosa; l' alcaloide è copioso nelle cellule epidermiche e sopratutto alle basi dei peli e specialmente nelle cellule epidermiche allungate che si osservano alla regione delle nervature. Non sono riuscito a confermare la presenza della nicotina nel mesofillo e in questo nel tessuto assimilatore, anzi ebbi sempre risultato negativo, ciò che mi condurrebbe ad escludere la presenza normale dell' alcaloide nel tessuto assimilatore e nel resto del mesofillo.

Peduncolo. — Ho creduto utile estendere le ricerche dell' alcaloide (ciò che il ch. Errera ha tralasciato di fare) ad altri organi della pianta, cioè agli organi fiorali. Nel peduncolo la maggior parte delle cellule delle assise collenchimatiche contengono nicotina facilmente riconoscibile coll' uso dei reagenti.

Calice. — Per il calice si deve ripetere quanto si è notato a proposito della lamina fogliare.

Corolla. — Nella corolla la epidermide esterna mostra la nicotina localizzata in cellule assai allungate, la epidermide interna è ancora più ricca di nicotina e non ne è privo il parenchima interposto alle due epidermidi.

Antere. — Le antere contengono piccole quantità di nicotina difficilmente localizzabile con sicurezza; ne mancano i grani pollinici.

Pistillo. — Nel pistillo ho potuto rilevare con certezza la presenza dell' alcaloide nelle cellule tegumentali dello stilo e nei peli stigmatici.

Da quanto ho esposto con queste ricerche preliminari pare assodato che la nicotina si trovi localizzata nel sistema tegumentale. Si potrà domandare quale sia lo sco-

Digitized by Google

po della nicotina così localizzata. Alcuni fisiologi (1) ammettono che gli alcaloidi immagazzinati nel sistema tegumentale costituiscano per le piante che li producono un mezzo difensivo contro gli animali ma a questo si può, nel caso della *Nicotiana*, contrapporre l' osservazione che molti animali si nutrono di foglie di tabacco in erba e secco (2). Io propenderei a credere la nicotina un prodotto di eliminazione, tanto più che non si è qui nel caso di un alcaloide che venga trasportato verso la periferia per ossidarsi, appunto per il fatto che la nicotina è un alcaloide non ossigenato; forse la nicotina proviene dalla scomposizione di sostanze ossigenate, è in una parola un prodotto di riduzione. Spero di poter proseguire le mie ricerche sopra un argomento così importante quale è quello della origine dell' alcaloide nella pianta.

Galliera Veneta 18 Agosto 1893.

(1) L. Errera, *Efficacité des structures défensives des plantes.* (Bull. Soc. R. bot. de Belgique t. XXV (1886)). — Bruxelles 1885.

(2) A. Targioni-Tozzetti — *Animali ed insetti del tabacco in erba e del tabacco secco*, con 100 fig. intercalate e 3 tavole litogr. Firenze, Roma, Tip. Bencini 1891.

Digitized by Google

INFLUENZA DEL MAGNETISMO E DELLE AZIONI MECCANICHE

SUI FENOMENI TERMOELETTRICI

PER

ANGELO BATTELLI

PARTE TERZA

Azione del magnetismo e dello stiramento sulla forza termoelettromotrice.

III.

Influenza dello stiramento del ferro nelle coppie ferro-rame.

1). Queste esperienze furono eseguite con diverse pile termoelettriche, poichè il problema si presentava assai complicato, e fu quindi necessario studiarlo sotto varî punti di vista.

Le pile termoelettriche furono costruite con fili di ferro del diametro esatto di 1,015 millimetri, e della lunghezza di quasi 3 metri, tolti dallo stesso mazzo dei fili usati nelle pile precedenti.

A circa dieci centimetri dalle due estremità di detti fili vennero ad essi saldati altri fili di rame, pressochè

Digitized by Google

dello stesso diametro, ma alquanto più lunghi, per modo che ciascuna pila risultava formata di cinque coppie, in cui i fili di ferro potevano da soli essere sottoposti a stiramento.

Le estremità dei fili di ferro, da una parte furono allacciati ad altrettanti ganci fissati in robuste rotelle di ebanite, le quali vennero affidate solidamente ad una trave del soffitto della stanza. Le estremità degli stessi fili di ferro dall'altra parte furono infisse ciascuna in un cilindretto di ebanite, il quale poi sosteneva il peso stirante. Tale peso era costituito da sacchetti contenenti quantità misurate di pallini di piombo: per modo che tutti i fili erano tirati da forze uguali. Ciascun sacchetto veniva sospeso sotto al sacchetto precedente, ma si aveva in generale l'avvertenza di appoggiarlo, prima di abbandonarlo a sè stesso, su di un piccolo tavolino che si poteva abbassare lentamente mediante una vite. In tal guisa si evitavano nei fili urti più o meno improvvisi che davano poi luogo all'inconveniente di aumentare le oscillazioni galvanometriche, di cui parlerò in seguito.

Nella regione ove si trovavano le saldature, da una parte e dall'altra, i fili passavano attraverso a due opportune cassette di ottone, a fine di portare le saldature stesse a temperature diverse e costanti: nella cassetta situata in alto circolava acqua di sorgente, in quella situata in basso circolavano vapori in ebullizione (Fig. 8ª, Tav. I).

Oltrechè del peso stirante, tenni conto anche dell'allungamento dei fili di ferro; e a tal uopo vennero saldati su ciascuno di essi due sottili filetti di argento in posizione orizzontale, presso i coperchi delle due scatole; avendo annerita la saldatura all'intorno, i filetti risaltavano con molta evidenza. Davanti al filetto superiore di uno qualunque dei fili venne disposto un microscopio munito di micrometro, per misurare i piccoli spostamenti che potevansi avere nel punto di sospensione della pila; e davanti ai filetti inferiori venne disposto un ottimo catetometro munito di

Digitized by Google

nonio che dava il $^1/_{50}$ di millimetro, e di micrometro da cui si aveva il $^1/_{200}$ di millimetro.

Così io mi procuravo anche i dati per calcolare il modulo di elasticità dei fili di ferro corrispondente ad ogni determinazione. E credo appunto che nello studio di questi fenomeni debba tenersi conto, insieme alle variazioni della forza stirante, anche di quelle della elasticità; la quale compendia. diremo così, anche le altre proprietà che possono variare da ferro a ferro, da filo a filo, come la durezza, la densità, la temperatura ecc. ecc.

Io non riferirò particolareggiatamente se non i risultati ottenuti con trazioni piccole, perchè una volta oltrepassato il limite di elasticità dei fili, i valori che si hanno nelle forze elettromotrici cambiano secondo un numero così grande di circostanze, che — a meno d'intraprendere sopra questa seconda parte del soggetto una ricerca minutissima — sembranmi di poco o nessun conto gli esempi numerici che possono recarsi intorno a casi particolari.

2). *Procedimento delle esperienze.* — Per mantenere i fili diritti e verticali, fu necessario tenderli ciascuno con un piccolo peso costante di 80 gr., il quale fu lasciato unito al rispettivo filo per alcuni giorni prima di cominciare le esperienze.

In ciascuna esperienza poi si procedeva così. Quando la temperatura sulle due scatole era costante da parecchio tempo, si leggeva sul micrometro e sul catetometro la posizione dei due filetti-indici, e intanto per 5 minuti si osservava il galvanometro a circuito aperto, e poi per tre minuti a circuito chiuso. Dopodichè si aggiungeva — con la suddetta avvertenza — il rispettivo peso ad ogni filo e si continuava l'osservazione del galvanometro.

Il cambiamento che subiva la corrente non era in sulle prime costante; la deviazione dell'ago pareva oscillasse intorno ad un valore determinato, finchè sembrava

Digitized by Google

che l'ago medesimo assumesse una posizione fissa; ma non si tardava ad accorgersi invece che la deviazione diminuiva, e che inoltre la diminuzione continuava lentissimamente per molto tempo. Eccone un esempio:

[Δ rappresenta le deviazioni per l'aggiunta di 1 Kgr., e il tempo τ comincia a contarsi dal momento dell'applicazione del carico].

τ	Δ	τ	Δ	τ	Δ
0,5m	14,2	3,5	15,4	10	14,0
1	18,6	4	15,0	15	13.7
1,5	12,1	5	15,1	20	13,5
2	17,2	6	14,4	30	13,6
2,5	14,3	8	14,1	40	12,9
3	15,8			45	12,8

Come vedesi da questo esempio, e come è confermato da parecchi altri, dopo 10 minuti la deviazione è molto vicina alla costanza; e siccome d'altra parte anche piccoli mutamenti, che in un tempo piuttosto lungo potevano non di rado succedere nelle condizioni dell'apparecchio, avrebbero per lo più non soltanto mascherato la susseguente variazione della deviazione, ma anche alterato viemmaggiormente il valore reale della forza termoelettromotrice, perciò assunsi di regola, come valore definitivo, quello che risultava dopo *10* minuti. Dopo fatta per tal modo una esperienza completa toglievo ai fili il carico aggiunto, lasciando solamente il peso costante di *80* gr., e abbandonavo l'apparecchio a se stesso per qualche ora. Di poi constatavo se i filetti-indici avevano ripreso le posizioni primitive, e allora procedevo ad una nuova esperienza.

Digitized by Google

3). Ripetendo più volte le determinazioni coll' applicare i medesimi pesi, si ottennero risultati concordanti, finchè i pesi medesimi non ebbero fatto oltrepassare ai fili il limite di elasticità; o per dire più esattamente, finchè togliendo i pesi i filetti indici tornavano alla posizione primitiva. Veramente i risultati furono ancora abbastanza concordanti, caricando più volte i fili con 7 Kgr., dopodichè rimaneva un allungamento permanente di 0,08 mm. Ma al disopra di un tal carico si ottennero valori sempre più divergenti da una serie all' altra di esperienze.

Nel quadro seguente le nuove lettere P ed l rappresentano rispettivamente: P il peso aggiunto al carico costante di 80 gr., ed l l' allungamento da esso prodotto in ciascun filo. I numeri delle colonne, l, t_1, t_2, E, E′, sono le medie di tre serie di determinazioni, fatte applicando ai fili gli stessi pesi.

Distanza tra i due filetti-indici col carico di 80 gr. = 2^m 33.

P in Kgr.	l in mm.	t_1	t_2	E (C. G. S.)	E′ (C. G. S.)	E′ — E
—	—	18°,3 C.	36°,0 C.	19672	—	—
0,5	0,035	»	»	—		28
1	0,070	»	»	—		45
2	0,145	»	»	—		69
3	0,210	»	»	—		114
4	0,290	»	«	—		118
5	0.360	»	«	—		120
6	0,430	»	»	—		112
6,5	0,475	»	»	—		110

Digitized by Google

P. in Kgr.	l in mm.	t_1	t_2	E (C. G. S)	E′ (C. G. S.)	E′ — E
—	—	18°,8	79°,1	61291	—	—
0,5	0,035	»	»	—		87
1	0,070	»	»	—		172
2	0,145	»	»	—		233
3	0,210	»	»	—		361
4	0,290	»	»	—		410
5	0,360	»	»	—		431
6	0,430	»	»	—		398
6,5	0,475	»	»	—		326
—	—	18°,6	99°,8	78590	—	—
0,5	0,035	»	»	—		108
1	0,070	»	»	—		229
2	0 145	»	»	—		315
3	0,210	»	»	—		504
4	0,290	»	»	—		539
5	0,360	»	»	—		580
6	0,430	»	»	—		567
6,5	0,475	»	»	—		482

Risulta di qui che una coppia la quale venisse formata da due fili di ferro, l' uno sotto trazione e l' altro non, la corrente termoelettrica andrebbe dal ferro non tirato al ferro tirato, conformemente a quanto avevano trovato generalmente i precedenti sperimentatori. Le eccezioni che si hanno nei risultati di Le Roux (1) debbono dipendere dall' avere usato pesi tensori che facessero oltrepassare di molto nel filo il limite di elasticità, oppure dall'avere scelto un filo che da poco tempo fosse stato sottoposto ad una permanente deformazione.

(1) *Ann. de Chim. et de Phys.* Sér. IV, t. X, pag. 226.

Digitized by Google

Valendomi dei dati presenti, ho descritto nella fig. 15 (Tav. II) le curve controdistinte con F_e. — Esse mostrano subito che il valore delle forze termoelettromotrici aumentano, al crescere del peso tensore, meno rapidamente del peso stesso, e raggiungono un massimo forse un poco prima che il filo abbia oltrepassato il limite d'elasticità.

4). Credetti anche opportuno di riscontrare se, pel caso della trazione, si fosse manifestato un fenomeno analogo a quello che ho chiamato di isteresi pel caso del magnetismo; se, cioè, durante lo scaricamento dei fili, si fossero avuti, corrispondentemente agli stessi pesi, valori differenti nella variazione della forza termoelettromotrice. La seguente tabella che dà le medie di tre serie d'esperienze, dice che in realtà un fenomeno di *isteresi*, — sebbene piccolo, — si manifesta per le trazioni più piccole, mentre esso è impercettibile per le maggiori trazioni.

Temperature delle saldature: 18°,6 e 99°,8.

P in kgr.	E′ — E durante il caricamento	E′ — E durante lo scaricamento	P in kgr.	E′ — E durante il caricamento	E′ — E durante lo scaricamento
0,5	108	96	4	539	534
1	229	216	5	580	582
2,5	315	310	6	567	561
3	504	505			

5). Sembrami importante, come già dissi, lo studio dell'influenza che può avere sulle variazioni del potere termoelettrico il modulo di elasticità dei fili adoperati. Perciò in una delle pile soprammentovate, feci variare artificialmente il modulo dei fili, sottoponendoli a ripetute

Digitized by Google

e forti trazioni e riscaldandoli uniformemente, mediante un lungo cilindro di latta a doppia parete, nel cui spazio interno erano contenuti i fili di ferro, e nel cui spazio anulare circolavano vapori di un liquido bollente. Poscia determinai in ciascun caso la variazione della forza termoelettromotrice, per l'aggiunta di 1 kgr. al solito carico di 80 gr. L'allungamento che seguiva nei fili, servivami a calcolare il modulo di elasticità.

Ecco i risultati: i moduli *m* sono espressi in kgr. e si riferiscono alla sezione di 1 mmq. Basta moltiplicarli per 98.10^5 per tradurli nel sistema (C. G. S.)

Le temperature delle saldature erano: 18°,9 e 100°,3 C.

m	E′ — E	*m*	E′ — E
18.216	221	18.261	259
18.221	228	18.284	260
18.232	238	18.298	268
		18.306	270

Mentre il modulo d' elasticità aumenta, la variazione della forza elettromotrice aumenta pur essa; ma sempre meno rapidamente di mano in mano che si arriva a moduli più grandi.

6). In quanto ai risultati che corrispondono a trazioni più grandi, per le quali i fili oltrepassano il limite di elasticità, li riassumerò qui sotto, in breve, notando che essi in parte confermano ciò che fu trovato sull' argomento da Tunzelmann, Cohn, Ewing, Knott e Kimura (1), in parte aggiungono qualche nuova osservazione:

(1) Tunzelmann *Phil. Mag.* 5.ª Ser. Vol. 5 p. 339; Cohn *Wied. Ann.* Bd. 6, p. 385; Ewing, *Proc. of. the Roy. Soc.* Vol. 32. p. 399: Knott e Kimura *Beibl.* Vol. 16 p. 88.

Digitized by Google

a) Quanto il carico è più grande, tanto riesce più difficile la misura della forza elettromotrice, per le grandi e continue oscillazioni a cui essa va soggetta; onde con carichi forti non si possono pretendere che risultati grossolani.

b) Crescendo continuamente il carico la forza elettromotrice raggiunge un massimo, poi decresce, mentre il carico aumenta ancora, e può diventare nulla, e anche cambiare di segno prima che il filo si rompa.

c) I valori della forza elettromotrice dipendono grandemente dalle tensioni a cui il filo teso era stato precedentemente sottoposto: sembra risultare come regola generale, che uno stiramento precedente, che abbia lasciato una permanente deformazione, fa diminuire il valore della forza elettromotrice, e in misura sempre più larga, di mano in mano che le tensioni antecedenti furono più grandi e applicate più spesso. Talora con valori grandissimi delle tensioni stesse, applicate e tolte ripetutamente otto o dieci volte, si giunse poi ad ottenere una forza elettromotrice di segno contrario a quella che ordinariamente corrispondeva al carico agente.

d) Quando il carico applicato al filo teso, gli ha fatto oltrepassare il limite di elasticità, le forze elettromotrici che si ottengono durante lo scaricamento sono in generale più piccole di quelle che corrispondentemente si hanno durante il caricamento, quando il filo non sia stato sottoposto a precedenti deformazioni; in quest'ultimo caso (e soprattutto se le deformazioni furono grandi e ripetute) non si potè riscontrare alcuna regola.

e) Quando il filo teso è sottoposto alle più grandi trazioni (vicino alla rottura), la forza elettromotrice della coppia soffre tali oscillazioni da cambiare più volte e quasi repentinamente il segno; senza mostrare, neppure dopo tre giorni, di assumere un valore fisso o un andamento regolare, quantunque il carico e tutte le condizioni dell' esperienza rimangano perfettamente costanti.

Digitized by Google

f) Queste esperienze pare che confermino l'opinione di W. Thomson, che lo stiramento temporaneo e la deformazione permanente agiscano in senso contrario.

IV.

Influenza del Magnetismo trasversale sulle coppie rame-nickel.

Espongo senz'altro i risultati che ottenni con una pila di cinque coppie rame-nickel. Il nickel era puro e fornito dalla fabrica Tromndorf; per le misure vennero usati gli stessi apparecchi e le stesse cautele che per l' analoga pila rame-ferro. Detti risultati, nella tabella che segue, sono ridotti per una sola coppia.

F (C. G. S.)	t_1	t_2	E (C. G. S.)	E′ (C. G S.)	E′ − E
0	19°,1	35°,8	35704	—	—
167	»	»	—	35708	+ 4
302	»	»	—	35704	0
620	»	»	—	35711	+ 7
4240	»	»	—	35710	+ 6
12090	»	»	—	35707	+ 5
0	19°,4	79°,4	135410	—	—
167	»	»	—	135408	− 2
302	»	»	—	135418	+ 8
620	»	»	—	135418	+ 8
4240	»	»	—	135431	+ 21
12090	»	»	—	135425	+ 15

Digitized by Google

F (C. G. S.)	t_1	t_2	E (C. G. S.)	E′ (C. G. S.)	E′ — E
0	19,0	99,8	182610	—	—
167	»	»	—	182616	+ 6
302	»	»	—	182606	— 4
620	»	»	—	182624	+ 14
988	»	»	—	182638	+ 28
4240	»	»	—	182643	+ 33
12090	»	»	—	182640	+ 30

Come si vede il magnetismo trasversale ha pochissima influenza sul potere termoelettrico del nickel: esso è appena sensibile per campi di grandissima intensità. Siccome poi la corrente attraverso la saldatura calda andava dal nickel al rame, ne segue da queste esperienze, che il nickel fortemente magnetizzato trasversalmente è termoelittrico *negativo* rispetto al nickel non magnetizzato.

V.

Influenza del magnetismo longitudinale nelle coppie rame-nickel.

1). Vennero usati fili di nickel tolti dallo stesso mazzo dei precedenti; e anche in questo caso furono adoperati gli apparecchi che servirono per l'analogo studio sul ferro.

Digitized by Google

F (C. G. S)	t_1	t_2	E (C. G. S.)	E′ (C. G. S.)	E′ — E
0	0°,0	35°,95	74830	—	—
147	»	»	—	74847	17
286	»	»	—	74875	45
491	»	»	—	74914	84
785	»	»	—	74940	110
1154	»	»	—	74940	110
2920	»	»	—	74942	112
12500	»	»	—	74948	118
0	0°,0	79°,2	173710	—	—
147	»	»	—	173756	46
286	»	»	—	173818	108
491	»	»	—	173902	192
785	»	»	—	173955	245
1154	»	»	—	173950	249
2920	»	»	—	173966	256
12500	»	»	—	173972	262
0	0°,0	98°,8	226280	—	—
147	»	»	—	226341	61
286	»	»	—	226413	133
491	»	»	—	226534	254
785	»	»	—	226598	308
1154	»	»	—	226599	314
2920	»	»	—	226613	333
12500	»	»	—	236621	341

La corrente attraverso la saldatura calda andava dal nickel al rame, ossia il nickel magnetizzato longitudinalmente è termoelettrico *negativo* rispetto al nickel non magnetizzato, in conformità a quanto aveva trovato qualitativamente W. Thomson.

Digitized by Google

Le curve della fig. 14 rappresentano per le diverse temperature i valori di E′ in funzione di F, mostrando un andamento abbastanza simile alle curve analoghe per il ferro.

2). Esse mi spinsero a cercare se il fenomeno dell'isteresi, che avevo scoperto nel ferro, si avesse anche per il nickel; e le ricerche ebbero buon successo — sebbene con minore evidenza che nel caso del ferro — come vedesi dalla tabella seguente e dalle curve II della fig. 14.

Temperature delle estremità: 0° e 100°,2.

F	E′	E'_1	F	E′	E'_1
0	226291	226300	790	226612	226655
145	226360	226392	1152	226615	226658
285	226430	226465	2930	226615	226665
490	226550	226594			

3). Feci anche per la pila rame-nickel lo studio delle relazioni tra le forze elettromotrici e l' intensità di magnetizzazione del nickel, con gli stessi apparecchi usati per la pila rame-ferro.

Ottenni;

Digitized by Google

Temperature delle estremità: 0°,0 e 99°,7.

I	E	E′	E′ — E
0	226290	—	—
3	—	226368	78
5	—	226422	132
8	—	226502	212
12,1	—	226606	316
12,1	—	226627	337
12,1	—	226636	346

La tabella mostra che fin quasi alla saturazione magnetica del nickel v'è discreta proporzionalità fra i valori di I e le variazioni della forza termoelettromotrice, ma poi questi ultimi crescono assai più rapidamente di I, e sono ben lontani dall'aver raggiunto il massimo quando I è divenuto costante.

4). Non mi è stato possibile poi — in causa della piccolezza degli effetti — il mettere fuori di dubbio, come avevo fatto per il ferro, se vi fosse o no perfetta corrispondenza fra gli spostamenti dovuti all'isteresi nella curva di magnetizzazione e in quella della forza termoelettromotrice.

5). Potei invece constatare che il magnetismo residuo alterava i valori che avrebbe assunto la forza elettromotrice della pila termoelettrica, sia allorchè questa era fuori del campo magnetico, sia allorchè veniva sottoposta a magnetizzazione; aumentando i detti valori, e maggiormente quando la polarità residua era più grande. Ciò risulta dalla seguente tabella:

Digitized by Google

Temperature delle estremità: 0°,0 e 100°,0.

F	I′	E′	F	I′	E′
0	0	226308	0	2,0	226336
288	(senza magn. resid.)	226439	501	(con magn. resid.)	226584
0	0,8	336320	»	(senza » »)	226546
288	(con magn. residuo)	226470			

VI.

Influenza dello stiramento del nickel nelle coppie nickel-rame.

1). La pila (rame-nickel) era di quattro coppie; il diametro dei fili di nickel era di $0^{mm},542$, e la distanza tra i due filetti indici era di m. 2,825.

Essi furono disposti diritti e verticali, mediante l'applicazione costante di un peso di 36 gr.

Il quadro seguente contiene i risultati:

[*P rappresenta quì pure il peso aggiunto al carico costante*]

P in Kgr.	*l* in mm.	t_1	t_2	E (C. G. S.)	E′ (C. G. S.)	E′ — E
—	—	19°,0	35°,8	35748	—	—
0,35	0,090	»	»	—	35768	20
0,6	0,170	»	»	—	35787	39
1	0,275	»	»	—	35791	43
1,5	0,405	»	»	—	35805	57
2	0,560	»	»	—	35827	79
2,2	0,615	»	»	—	35831	83

Digitized by Google

P in Kgr.	l in mm.	t_1	t_2	E (C. G. S.)	E′ (C. G. S.)	E′ — E
—	—	18°,8	79°,2	136006	—	—
0,35	0,090	»	»	—	136089	81
0,6	0,180	»	»	—	136127	121
1	0,275	»	»	—	136172	166
1,5	0,435	»	»	—	136236	230
2	0,560	»	»	—	136283	281
2,	0,615	»	»	—	136301	295
—	—	19°,2	100,0	182900	—	—
0,35	0,090	»	»	—	183008	108
0,6	0,180	»	»	—	183100	200
1	0,275	»	»	—	183148	248
1,5	0,435	»	»	—	183215	315
2	0,560	»	»	—	183298	398
2,2	0,615	»	»	—	183319	419

Si vede che in una coppia che venisse formata con un filo di nickel tirato e l' altro non, la corrente termoelettrica andrebbe dal primo al secondo attraverso alla saldatura calda.

Le curve controdistinte con Ni nella Fig. 15 (Tav. II.) rappresentano i valori di E′ — E in funzione di P. Esse mostrano un andamento analogo a quelle spettanti al ferro; ma senza tendere spiccatamente verso un punto di *inversione*.

2). Anche per il nickel ho osservato il fenomeno di isteresi, ma appena percettibile per le trazioni di 1,5 e di 2 kgr.; mentre si manifestò più largamente che nel ferro l' influenza della variazione del modulo di elasticità, come vedesi nel quadro che segue:

Digitized by Google

Temperature delle saldature: 19°,1 e 100°,2.

m	E′ — E	m	E′ — E
16.106	251	16,151	220
16.120	240	16,162	212
16.138	233		

L'andamento dei valori di E′ — E in funzione di m è in senso inverso di quello che si riscontrò nel caso del ferro; inoltre essi non tendono a un massimo con altrettanta evidenza.

3). A trazioni più grandi, per le quali i fili di nickel oltrepassavano il limite di elasticità, ottenni risultati che assomigliano molto a quelli osservati corrispondentemente nei fili di ferro; con la differenza però che per il nickel le forze termoelettromotrici conservarono sempre lo stesso segno.

Conclusioni.

1°) Il ferro magnetizzato trasversalmente è termoelettrico *positivo* rispetto al ferro non magnetizzato; e la forza elettromotrice della coppia da essi formata va crescendo coll'aumentare dell'intensità del campo magnetico, dapprima quasi proporzionalmente a quest' ultima, indi più lentamente, finchè tende a divenire costante.

2°) Nella coppia $Fe_{nat.}$ — $Fe_{mag.\ long.}$ la forza termoelet-

Digitized by Google

tromotrice è diretta pure dal ferro non magnetizzato verso il ferro magnetizzato attraverso la saldatura calda; però essa ha un valore assai più grande che nella coppia antecedente; e la sua rappresentazione in funzione dell'intensità del campo magnetico assomiglia, assai più che per la coppia antecedente stessa, alla curva della magnetizzazione.

3°) Nella coppia $Fe_{nat.}$ — $Fe_{magn.\ long.}$ si osserva, per riguardo al comportamento termoelettrico, un fenomeno di isteresi; cioè, i valori delle forze elettromotrici ottenuti in campi di determinate intensità sono più piccoli quando le intensità si fanno variare in senso crescente, che quando si fanno variare in senso inverso.

4°) La detta isteresi della forza termoelettromotrice e e quella della magnetizzazione del ferro non sono corrispondenti.

5°) Il magnetismo residuo nel ferro ingrandisce il valore della forza elettromotrice delle coppie di cui esso fa parte, allorchè queste si trovano nel campo magnetico; ma non altera sensibilmente la forza stessa, quando le coppie sono tenute fuori del campo.

6°) Il nickel sotto l'azione del magnetismo trasversale riceve uno spostamento appena percettibile nella scala termoelettrica, diventando negativo rispetto al nickel non magnetizzato.

Nello stesso senso, ma in misura molto più grande, viene spostato il nickel sotto l'azione del magnetismo longitudinale; e le curve che rappresentano i valori della forza elettromotrice nella coppia $Ni_{non\ magn.}$ — $Ni_{magn.\ long.}$ in funzione dell' intensità pel campo magnetico, mostrano un andamento abbastanza simile alle curve analoghe per il ferro.

7°) Nella coppia Ni — $Ni_{magn.\ long.}$ si osserva come nella corrispondente coppia di fili di ferro, il fenomeno di isteresi; tuttavia con minore evidenza. Ma non potèi constatare, come avevo fatto per il ferro, se vi fosse o no corrispondenza fra gli spostamenti dovuti all'isteresi nella curva di magnetizzazione e in quelli della forza termoelettromo-

Digitized by Google

trice. Invece trovai che il magnetismo residuo altera i valori che avrebbe assunto la forza elettromotrice della coppia suddetta, sia allorchè questa era fuori del campo magnetico, sia allorchè veniva sottoposta a magnetizzazione; aumentando i detti valori, e maggiormente quando la polarità residua era più grande.

8°) Fra le intensità di magnetizzazione dei fili di ferro e dei fili di nickel magnetizzati longitudinalmente, e le variazioni della forza elettromotrice delle coppie di cui fanno parte corre discreta proporzionalità, per intensità non molto grandi; ma poi le forze elettromotrici crescono più rapidamente delle intensità, e allorchè queste sono divenute costanti, quelle non lo sono ancora.

9°) Nella coppia $Fe_{non\ tirato}$ — Fe_{tirato} la forza elettromotrice è diretta dal primo al secondo attraverso alla saldatura calda, quando la tensione a cui il filo tirato viene sottoposto non fa oltrepassare al filo stesso il limite di elasticità. I valori della forza elettromotrice aumentano al crescere del peso tensore, meno rapidamente del peso medesimo, e raggiungono un massimo forse un poco prima che il filo abbia oltrepassato il limite di elasticità.

10°) Anche in questa coppia si presenta il fenomeno dell' *isteresi*: cioè, si hanno — corrispondentemente agli stessi pesi, — valori della forza elettromotrice più grandi durante il caricamento, che durante lo scaricamento.

11°) Al variare del modulo di elasticità del filo sotto trazione (coeteris paribus) varia pure nello stesso senso il valore della forza elettromotrice di detta coppia, ma sempre meno rapidamente di man in mano che si arriva a moduli più grandi.

12°) Nella coppia $Ni_{non\ tir.}$ — $Ni_{tir.}$ la corrente termoelettrica va dal secondo al primo attraverso la saldatura calda. Le curve che rappresentano i valori della forza elettromotrice in funzione dei pesi tensori, mostrano un andamento analogo a quelle spettanti al ferro; ma senza tendere spiccatamente verso un punto di inversione.

Digitized by Google

13°) In questa coppia non si potè riscontrare il fenomeno dell' *isteresi*. Invece si manifestò in essa più largamente che nel caso del ferro, l' influenza della variazione del modulo di elasticità del nickel tirato; e precisamente la forza elettromotrice diminuisce, mentre il modulo di elasticità aumenta.

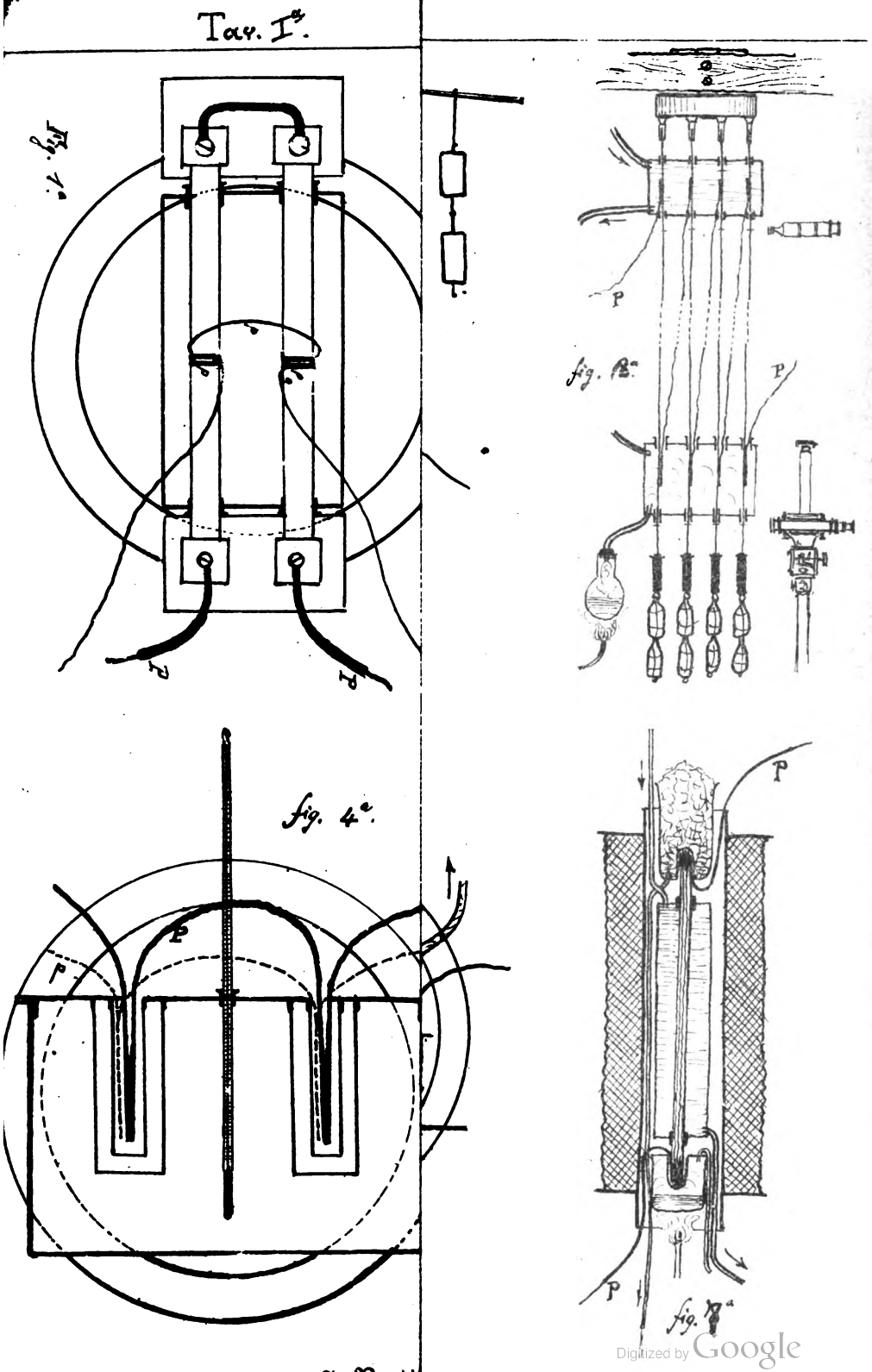
14°) Sotto l' effetto di trazioni, per le quali i fili di ferro o di nickel oltrepassano il limite di elasticità, si hanno nel comportamento delle coppie di cui essi fanno parte, molte complicazioni, le cui leggi più rilevanti sono esposte nel contesto della Memoria. [III, 6; VI, 3].

15°) Le curve, che per le coppie in cui un metallo sia costituito da ferro o da nickel magnetizzati longitudinalmente, rappresentano le variazioni della forza termoelettromotrice in funzione delle intensità del campo (o pur anche in funzione dell'intensità di magnetizzazione), non hanno lo stesso andamento delle curve che rappresentano le analoghe variazioni in funzione dei pesi tensori (o degli allungamenti) nelle coppie di cui un metallo sia ferro o nickel sotto trazione.

Dall' Istituto di Fisica dell' Università di Padova.
5 Agosto 1893.

Digitized by Google

Tav. I^a.

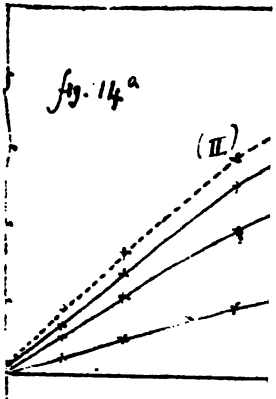


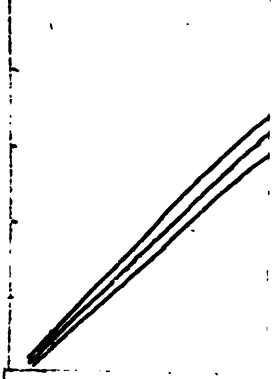
A. Battermeelettrici.

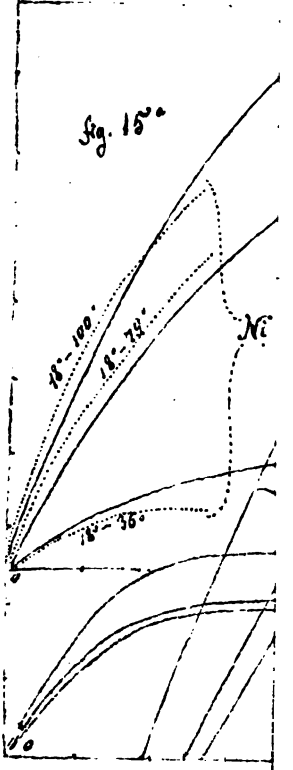
Digitized by Google

Digitized by Google

Tav. II.







A. Battelli - Ju

Digitized by Google

Digitized by Google

SUGLI INFINITI
ED INFINITESIMI ATTUALI
QUALI ELEMENTI ANALITICI

DI

TULLIO LEVI-CIVITA

Studente del 3.° anno di matematica

I concetti di infinito e infinitesimo attuale, di cui potevasi riscontrare il germe nelle opere di Cavalieri e di Leibnitz, disparvero poi completamente dal dominio della matematica; nell'analisi perchè, fissate le basi del calcolo sul concetto di limite, nessun'altra teoria ne faceva sentire il bisogno, nella geometria, per l' influenza dell'empirismo fino ad oggi dominante.

Solo pochi anni or sono dal Cantor e dal Du Bois-Reymond fu ripresa una tale questione, posta però e studiata da essi sotto punti di vista essenzialmente diversi. Il primo ricava il concetto di numero transfinito, movendo da considerazioni sulla serie naturale dei numeri interi; il secondo mostra la opportunità di introdurre nuovi simboli (numeri) per rappresentare l'ordine di infinità di alcune funzioni.

Tuttavia nè i risultati di questi due matematici, nè quelli, cui posteriormente pervenne lo Stolz, soddisfanno a tutti i principii fondamentali dell' aritmetica e non sono quindi suscettibili di una trattazione analitica, che corrisponda agli ordinarii procedimenti di calcolo.

Il chiar.^{mo} Prof. Veronese, nella sua opera magistrale *Fondamenti di Geometria a più dimensioni*, come seppe

Digitized by Google

abbattere gli ostacoli, che pregiudizî inveterati opponevano allo svolgimento della ipergeometria, quale scienza pura, così, essendo condotto da quegli studii a discutere e a riformare i principii di tutta la geometria, apportò, anche in tale riguardo, vedute nuove e feconde. Tra queste, per lo scopo nostro, ci limiteremo ad accennare la possibilità astratta di segmenti infiniti ed infinitesimi limitati e la conseguente ammissibilità di nuovi segmenti, pur essi infiniti od infinitesimi, che, di fronte ai primi, si comportino come quelli di fronte ai finiti (infiniti ed infinitesimi dei varî ordini).

Quindi, per rappresentare questi enti così introdotti, egli coordina loro dei numeri e ne stabilisce le operazioni fondamentali; codesti numeri tuttavia non possono adoperarsi con vantaggio quali strumenti analitici, da un lato per la loro origine essenzialmente geometrica (la quale appunto li rende più direttamente applicabili a questa scienza), dall'altro per la mancanza di simboli o convenzioni, onde riescano compendiosamente rappresentati.

Sembrami pertanto non del tutto inopportuno di presentare questo stesso soggetto da un punto di vista assolutamente analitico, dando anche, in un campo però più ristretto (N. 25 nota), maggiore generalizzazione al concetto di ordine di infinità. Dovrò poi varcare i confini dell'aritmetica elementare, per poter dedurre qualche conseguenza analitica dei risultati ottenuti e farne da ultimo anche una applicazione d'indole strettamente geometrica.

Monosemii e numeri generali di 2ª specie (ellitici ed iperbolici).

1. — Fissato, nel campo dei numeri reali, un numero qualunque a, noi possiamo pensare insieme con a, o, se si vuole, successivamente ad a, un altro numero reale ν e risguardare il risultato di questa operazione intellettuale

Digitized by Google

diverso da quello, che si sarebbe ottenuto, pensando prima l'a e poi, fatta astrazione da esso, il ν. Indicheremo col simbolo a_ν (che leggeremo a coll' indice ν) il risultato di una siffatta elaborazione mentale. Converremo poi di attribuire l'indice 0 a quei numeri, che vennero originariamente pensati o di cui, come accade per esempio, in seguito all'operazione del numerare, formossi l' idea, indipendentemente da alcun concetto di indice. Ciò premesso, il far astrazione dell' indice ν di un dato ente a_ν, con che resta solo l' idea del numero a, val quanto sostituire l' indice 0 al primitivo indice ν di a.

Tali nuovi enti saranno chiamati ***numeri monosemii del continuo numerico di seconda specie***: Tra essi, come fu detto, sono compresi gli ordinarii numeri reali, cui spetta l'indice 0.

Nel monosemio a_ν il numero a si chiama *caratteristica.*

In generale due monosemii li diremo eguali allora e solo allora che hanno eguale indice ed eguale caratteristica: Però risguarderemo nulli e quindi tutti eguali fra loro quei monosemii, la cui caratteristica è 0. Ciò equivale a dire che 0_ν, 0_μ ecc. si considerano come simboli rappresentanti lo 0. Con tale convenzione, ai monosemii di caratteristica nulla, qualunque sia il loro indice, si potrà sempre intendere sostituito il numero zero, cioè, siccome esso appartiene alla categoria dei numeri reali, il monosemio di indice zero, che ha pure 0 per caratteristica.

2. — Un numero reale è maggiore o minore di zero, secondochè è positivo o negativo; usando le denominazioni testè introdotte, potremo anche dire: Un monosemio d'indice zero è maggiore o minore di 0, secondochè la sua caratteristica è positiva o negativa. Questa definizione si può generalizzare all' intera classe dei monosemii, stabilendo che un monosemio qualunque a_ν abbia a dirsi maggiore o minore di zero (che sarà corrispondentemente minore o maggiore di a_ν), secondochè la caratteristica a è

Digitized by Google

positiva o negativa: Il monosemio stesso a_ν si dirà in conformità positivo o negativo.

Stabilite le relazioni di disuguaglianza fra lo zero e un monosemio non nullo, prendiamo due monosemii quali si vogliono a_ν e b_μ diversi da zero. Dal loro confronto possono emergere anzitutto due casi distinti: o $\nu = \mu$, o ν è diverso da μ. Nel primo caso, se le caratteristiche a e b sono fra loro eguali, i due monosemii pure, per la definizione precedente (N. 1) saranno fra loro eguali e scriveremo $a_\nu = b_\mu$. Se le caratteristiche sono differenti, a seconda che $a \gtrless b$, porremo di conformità $a_\nu \gtrless b_\mu$. Se invece $\nu \gtrless \mu$, ove inoltre si suppongano le caratteristiche entrambe positive, risguarderemo come maggiore dell'altro quello tra i due monosemii, cui compete indice maggiore. Quando le caratteristiche non sono tutte due positive, si applicherà in prima il criterio precedente, risguardandole tali, e la relazione di disuguaglianza, così risultante, si dovrà poi modificare a seconda dei segni dei due monosemii, come se si trattasse di due numeri reali. (1)

In conseguenza di queste definizioni, i segni $=, >, <$ assumono, secondo i casi, significati diversi, ma soddisfanno sempre (ciò, che si ricava immediatamente, passando in rassegna i diversi casi possibili) alle leggi fondamentali, che li caratterizzano, quando si riferiscono ai numeri ordinarii ai segmenti del continuo rettilineo ecc.

Così, per esempio, dal confronto di due monosemii a_ν e b_μ, emerge sempre o $a_\nu = b_\mu$, o $a_\nu > b_\mu$, o finalmente $a_\nu < b_\mu$ e di questi fatti si verifica uno solo. Se $a_\nu > b_\mu$ e $b_\mu > c_\rho$, si ha subito $a_\nu > c_\rho$ e via dicendo.

(1) Possiamo riconoscere fin d'ora nei monosemii i contrassegni degli infiniti e degli infinitesimi. Infatti, per le definizioni adottate, i monosemii d'indice $\nu > 0$ sono, in valore assoluto, maggiori di tutti i numeri finiti ordinari (monosemii d'indice 0), e i monosemii d'indice minore di 0, pur non essendo nulli, sono minori d'ogni numero finito.

Digitized by Google

3. — Proponiamoci di definire il simbolo

$$\sum_{1}^{n}{}_{r}\, a_{\mu}^{(r)} = a_{\mu}^{(1)} + a_{\mu}^{(2)} + \ldots + a_{\mu}^{(n)} \quad ,$$

essendo $a_{\mu}^{(1)}$, $a_{\mu}^{(2)}, \ldots$, ecc. monosemii dello stesso indice. Tale simbolo diciamo *somma* dei numeri $a_{\mu}^{(1)}$, $a_{\mu}^{(2)}, \ldots$, che ne sono gli addendi e ne fissiamo il significato colla seguente definizione:

Colla scrittura

$$\sum_{1}^{n}{}_{r}\, a_{\mu}^{(r)}$$

si intende il risultato, che si ottiene, facendo astrazione dall'indice comune degli addendi, sommandoli insieme e attribuendo al totale l'indice μ stesso.

Così avremo per definizione:

$$a_{\mu}^{(1)} + a_{\mu}^{(2)} + \ldots + a_{\mu}^{(n)} = \{a^{(1)} + a^{(2)} + \ldots + a^{(n)}\}_{\mu} \quad ,$$

qualunque sieno gli addendi a, purchè, si intende, in numero finito.

Sarebbe facilissimo il mostrare, nè occorre insistere maggiormente, come, per la somma di più monosemii dello stesso indice, così definita, valgono tutte le proprietà dell'addizione ordinaria. Accenniamo ancora che, avendo noi inteso parlare della somma algebrica delle a, si trovano senz'altro estese alla sottrazione di monosemii dello stesso indice le proprietà ricordate.

4. — Indichiamo colla lettera G un gruppo di monosemii, i cui elementi abbiano *indici fra loro distinti* (1), per es.

(1) La ragione di questa restrizione apparirà nel paragrafo seguente.

Digitized by Google

$$a^{(1)}_{\nu^{(1)}},\ a^{(2)}_{\nu^{(2)}},\ \ldots,\ a^{(n)}_{\nu^{(n)}},\ \ldots$$

e prendiamo a considerare gli indici $\nu^{(1)}$, $\nu^{(2)}, \ldots, \nu^{(n)}, \ldots$, i quali costituiscono un gruppo Γ di numeri reali ordinarî. Fra tutti i possibili gruppi Γ, presentano per noi uno speciale interesse quelli, che soddisfanno a particolari condizioni.

Per esempio, può accadere che, scelto un numero A arbitrariamente piccolo (cioè grande quanto si vuole e negativo), sia pur sempre finito il numero degli elementi $\nu^{(r)}$ di Γ maggiori di A. (Basta supporre che G e quindi Γ sieno costituiti da un numero finito di elementi, per convincersi della possibilità dell'ipotesi fatta). I gruppi di questo tipo li chiameremo *ellittici* e si potranno anche contraddistinguere, dicendo che essi soddisfanno alla condizione (E) o, se si vuole, che possedono la proprietà (E).

Del pari si potranno costruire dei gruppi G, di cui i Γ corrispondenti sieno invece tali che, assegnato un nu- A arbitrariamente grande, sia sempre finito il numero di elementi $\nu^{(r)}$ di Γ minori di A. Questo carattere, che, collo scambio delle parole maggiore e minore, corrisponde al precedente, sarà indicato col simbolo (I), ed *iperbolici* si diranno i gruppi corrispondenti.

Fissiamo ora alcune proprietà, che competono ai gruppi ellittici: Vedremo poi che proposizioni del tutto analoghe si potranno enunciare pei gruppi iperbolici.

Suppongasi dunque dato

$$G = a^{(1)}_{\nu^{(1)}},\ a^{(2)}_{\nu^{(2)}},\ \ldots,\ a^{(n)}_{\nu^{(n)}},\ \ldots$$

sicchè sarà $\Gamma = \nu^{(1)}, \nu^{(2)}, \ldots, \nu^{(n)}, \ldots$ il gruppo di numeri reali, rispetto al quale è verificata la (E). Si ha intanto che i numeri $\nu^{(1)}, \nu^{(2)}, \ldots, \nu^{(n)}, \ldots$ non possono ammettere alcun elemento limite l finito. Infatti, ove esso esistesse, in ogni suo intorno comunque piccolo, dovrebbero cadere infiniti elementi del gruppo, nè potrebbe quindi contempora-

Digitized by Google

neamente avvenire, come segue invece dalla (E), che, per $l' < l$, il numero delle $\nu^{(r)}$ maggiori di l' fosse finito. Di più si ha subito:

[E_1] Il gruppo ammette un massimo.

[E_2] Il gruppo è costituito da un numero finito di elementi, oppure è tale che questi elementi hanno per limite inferiore $-\infty$, senza ammettere contemporaneamente alcun altro elemento limite.

[E_3] Si può ordinare il gruppo, costituendo una successione, i cui termini sono disposti in ordine decrescente. Questi sono in numero finito, ovvero decrescono indefinitamente.

Annalogamente pei gruppi del tipo (I) si conclude:

[I_1] Esiste un minimo.

[I_2] Gli elementi del gruppo sono in numero finito, ovvero hanno per limite superiore l' infinito, nè ammettono alcun altro elemento limite.

[I_3] Si possono disporre gli elementi del gruppo in ordine crescente. La successione, che così si ottiene, consta di un numero finito di termini, ovvero ha per limite $+\infty$. I gruppi limitati godono ad un tempo delle proprietà (E) ed (I), e, si riconosce facilmente, che sono i soli.

5. Un gruppo G di monosemii si può considerare anche sotto un altro punto di vista, immaginando che esso porga il mezzo di determinare uno ed un solo monosemio, quando si fissa un indice ν: ed infatti, se ν è elemento di Γ, cioè se esiste un monosemio a_ν appartente al gruppo G, il cui indice sia ν, e in questo caso ne esiste uno solo (N. 4 nota), allora si potrà far corrispondere a_ν a ν; in caso diverso, quando cioè all' indice ν non corrisponde in G alcun monosemio, si potrà convenire che spetti a quell' indice la caratteristica 0. Così la legge di corrispondenza riesce univoca, senza eccezione alcuna; è poi chiaro che assegnare un gruppo di monosemii, i cui elementi abbiano indice di-

Digitized by Google

stinto, coincide col porre un algoritmo, mediante il quale ogni indice determina una ed una sola caratteristica.

Ciò ritenuto, possiamo dare le seguenti definizioni fondamentali:

Se un gruppo ellittico si considera come dato, la rappresentazione mentale corrispondente si dirà *numero generale ellittico.*

Numero generale iperbolico è la rappresentazione analoga, relativa però ad un gruppo iperbolico.

Queste due classi di numeri verrannc studiate ciascuna per sè, indipendentemente dall' altra; tuttavia si troverà che le loro proprietà si corrispondono univocamente e si possono ricavare letteralmente una dall'altra, collo scambio delle parole maggiore e minore, massimo e minimo, ellittico ed iperbolico. Per rendere manifesto tale nesso, addotteremo sul principio una disposizione simultanea, che, colla semplice sostituzione di alcuni vocaboli, posti fra parentesi, permette immediatamente di passare dal sistema ellittico all' iperbolico.

6. — I numeri ellittici e gli iperbolici si chiameranno complessivamente *numeri generali di seconda specie.*

Integranti monosemie di un numero generale, o semplicemente integranti, sono i monosemii del gruppo G corcorrispondente: Le integranti (N. 4) hanno indici tutti distinti. Dato un numero generale, è fissato l'algoritmo determinativo delle sue integranti (N. 5), si ha cioè una legge, mediante la quale, scelto un indice, si risale alla integrante corrispondente.

Il carattere (E) ((I)) di ciscun gruppo, il quale definisce un numero generale elittico (iperbolico) a, dà luogo alle seguenti proprietà dei numeri stessi.

I. *È sempre finito il numero delle integranti di a, il cui indice sia maggiore (minore) di un numero prefissato A.*

Digitized by Google

II. *Tra le integranti, ve ne ha una* a_ν *di indice massimo (minimo); essa si dirà valore principale del numero* a, *che si considera, e si scriverà* $a_\nu = [a]_E$ $(a_\nu = [a]_I)$. A denotare questo fatto, diremo talvolta che a appartiene all' indice ν.

III. *Le integranti di un numero* a, $a^{(0)}_{\nu^{(0)}}$, $a^{(1)}_{\nu^{(1)}}$,..., $a^{(n)}_{\nu^{(n)}}$,... *si possono ordinare in modo che i loro indici* $\nu^{(0)}$, $\nu^{(1)}$, ... , $\nu^{(n)}$,... *costituiscano una successione decrescente (crescente).* Per mettere in evidenza questa proprietà, e senza attribuire per adesso alcun particolare significante al segno $+$, (Cfr. N. 9 e 15), indicheremo talora a col simbolo:

$$a^{(0)}_{\nu^{(0)}} + a^{(1)}_{\nu^{(1)}} + \ldots + a^{(n)}_{\nu^{(n)}} + \ldots$$

od anche, secondo i casi,

$$\sum_0^n {}_r a^{(r)}_{\nu^{(r)}}, \quad \text{ovvero} \quad \sum_0^\infty {}_r a^{(r)}_{\nu^{(r)}} \quad ,$$

dove supponiamo le ν, che sono tutte distinte (N. 4), disposte in ordine decrescente (crescente) e tali oltre a ciò (N. 4, $[E_3]$ ed $[I_3]$ rispettivamente) che, se il numero delle integranti non è finito, $\lim\limits_{r=\infty} \nu^{(r)} = -\infty$ $(\lim\limits_{r=\infty} \nu^{(r)} = +\infty)$.

Tanto fra i numeri ellittici che fra gli iperbolici, sono compresi i monosemii, i quali provengono da gruppi di un solo elemento. Essi coincidono evidentemente col loro valore principale ed appartengono al proprio indice (1).

(1) Tanto il sistema ellittico, quanto il sistema iperbolico, si presentano quale una generalizzazione dell' ordinario campo numerico, ottenuta introducendo elementi infiniti ed infinitesimi (si vegga la nota al N. 2). Tuttavia, nel solo sistema ellittico, valgono quelle proprietà, che si attribuiscono empiricamente ai concetti di infinito e di infinitesimo, e quindi i numeri del sistema ellittico, a differenza degli iperbolici, si troveranno rappresentabili geometricamente da segmenti limitati, in modo conforme all' intuizione spaziale.

Digitized by Google

Ogni gruppo nullo, privo cioè di elementi, sta a rappresentare lo zero. In tale condizione, per le convenzioni fatte (N. 5), sono quei gruppi, pei quali a ciascun indice corrisponde la caratteristica zero.

Considerare un numero ellittico (*iperbolico*) a, *rispetto all'indice* ν, o prendere il valore di a per $E = \nu$ ($I = \nu$), significa fare astrazione da tutte le integranti di a, il cui indice sia minore (maggiore) di ν. Il risultato di questa operazione, per la proprietà fondamentale I.ª, è sempre costituito da un numero finito di integranti monosemie e queste (N. 4 alla fine) definiscono un nuovo numero ellittico $\underset{E=\nu}{\mathrm{Val}}\, a$ (iperbolico $\underset{I=\nu}{\mathrm{Val}}\, a$), che si leggerà valore di a rispetto all' indice ν, il quale, ha, in ordine decrescente (crescente), fino a quella d' indice ν incluso, le stesse integranti di a.

7. — Le definizioni seguenti sono applicabili tanto al sistema ellittico che a quello iperbolico. *Eguali* si dicono due numeri di seconda specie, quando lo sono tutte le loro integranti monosemie, cioè quando i gruppi corrispondenti coincidono. Evidentemente questa definizione vale anche pei monosemii, benchè si riduca allora alla semplice enunciazione del principio di identità.

Dati due numeri generali a e b, diremo che: $a \gtrless b$ *secondochè il valore principale di* a (N. 6 II°) (si tratta di monosemii e quindi ci riferiamo al N. 2) *è maggiore o minore del valore principale di* b (1). Se le integranti prin-

(1) L' osservazione, fatta alla fine del N. 4, che i gruppi limitati sono ad un tempo ellittici ed iperbolici, potrebbe far credere che, rispetto alle relazioni di disuguaglianza, il confronto fra due di tali gruppi, a seconda che si risguardano ellittici od iperbolici, possa dar luogo a contraddizione. Si elimina tale dubbio, quando si avverta che qui si tratta di *numeri ellittici od iperbolici* e non dei gruppi corrispondenti, e che due numeri, l' uno ellittico e l' altro iperbolico, anche se proven-

Digitized by Google

cipali e un certo numero tra le successive riescono tra loro eguali, dovremo confrontare la prima coppia di integranti, che nell'ordine degli indici (decrescente o crescente, secondochè si tratta di numeri ellittici od iperbolici) riescono disuguali, e, in conformità alla relazione, risultante da tale paragone, si stabilirà la disuguaglianza fondamentale tra i due numeri in questione. Nè può accadere, per la prima definizione, che le integranti principali dei due numeri e tutte le successive siano uguali, senza che questi pure sieno eguali tra loro. Al solito questa definizione riesce identica, quando si applichi ai monosemii, i quali (N. 6) coincidono col valore principale. Si riconosce immediatamente, che, anche pei numeri di seconda specie, valgono le leggi caratteristiche dei segni $=$, $>$ e $<$.

Un numero di seconda specie si dirà *positivo o negativo*, secondo che è positivo o negativo (N. 2) il suo valore principale.

Due numeri ellittici (iperbolici) a e b *si dicono eguali rispetto all'indice* ν, e si scrive:

$$\underset{E=\nu}{a=b} \quad (\underset{I=\nu}{a=b}), \text{ quando } \underset{E=\nu}{\mathrm{Val}\, a} = \underset{E=\nu}{\mathrm{Val}\, b} \quad (\underset{I=\nu}{\mathrm{Val}\, a} = \underset{I=\nu}{\mathrm{Val}\, b}) .$$

Addizione — sottrazione — moltiplicazione.

8. — Dati n gruppi di monosemii G_i $(i = 1, 2, \ldots, n)$ (sempre nel senso indicato al N. 4, cioè ciascuno costituito da monosemii con indici tra loro distinti), possiamo costruirne un altro G, che chiameremo *somma* degli n dati, il quale comprenda tutti gli elementi di ciascun G_i,

gono da un medesimo gruppo limitato, *sono distinti*, poichè (N. 5) il primo è la rappresentazione mentale del gruppo, in quanto esso è ellittico, il secondo invece è la rappresentazione dello stesso gruppo, ma in quanto gode della proprietà (I).

Digitized by Google

con questa avvertenza però che, se più monosemii, nei diversi gruppi, corrispondono ad uno stesso indice ν, a quest' indice si attribuisca in G, come caratteristica, la somma delle caratteristiche, che gli spettano nei vari G_i. Il gruppo somma comprende adunque tutti i monosemii dei diversi G_i, che hanno indice fra loro distinto e la somma di quelli, cui compete indice eguale (N. 3). *Se ciascun gruppo G_i è ellittico (iperbolico) lo è del pari il gruppo somma*:

Scelto infatti un numero qualunque A, se si indica con $k^{(i)}$ il numero degli elementi di G_i, il cui indice sia maggiore (minore) di A, sarà al più

$$\sum_1^n k^{(i)} ,$$

che è, in ogni caso, finito, il numero degli elementi del gruppo G, cui spetta un indice maggiore (minore) di A.

9. — Una operazione da eseguirsi sui numeri di seconda specie si definirà in generale, enunciando una legge, per mezzo della quale, dati certi elementi, si può costruire un nuovo numero od un sistema di nuovi numeri.

Somma o totale di un numero finito n di numeri ellittici (iperbolici) a_1), a_2),..., a_n), che corrispondono rispettivamente ai gruppi G_1, G_2, ..., G_n ellitttici (iperbolici), è il numero definito dal gruppo G somma (N. 8) di G_1, G_2,..., G_n.

Questa operazione comprende come caso particolare la somma di più monosemii dello stesso indice, precedentemente considerata (N. 3); essa ha poi le proprietà caratteristiche dell'addizione ordinaria. (1) Il modo, col quale si

(1) Per tutte le operazioni aritmetiche sui numeri di seconda specie si troverà mantenuto l'algoritmo ordinario: Questa caratteristica, comune ai numeri del Prof. Veronese e ai sistemi ellittico ed iperbo-

Digitized by Google

costruiscono le integranti della somma s di n addendi $a_1)$, $a_2)$, ..., $a_n)$ mostra che, se ad un certo indice non corrisponde integrante in nessun o degli addendi, lo stesso avviene per la somma; in particolare, se gli indici principali di $a_1)$, $a_2)$, ..., $a_n)$ sono tutti inferiori (superiori) ad un certo numero K, ciò si verifica pure per l' indice principale di s ecc.

Un numero

$$a = a^{(0)}_{\nu(0)} + a^{(1)}_{\nu(1)} + \ldots + a^{(n)}_{\nu(n)},$$

costituito da un numero finito di integranti, ne è altresì la somma: Infatti il gruppo somma relativo ai monosemii

$$a^{(0)}_{\nu(0)}, \; a^{(1)}_{\nu(1)}, \ldots, a^{(n)}_{\nu(n)}$$

è precisamente quello, che definisce il numero a. Con ciò si giustifica, per il caso di un numero finito di integranti, la eguaglianza

$$a = a^{(0)}_{\nu(0)} + a^{(1)}_{\nu(1)} + \ldots a^{(n)}_{\nu(n)} \; ,$$

assunta precedentemente (N. 6 III.) come una semplice convenzione. Si vedrà in seguito (N. 16) la ragione del simbolo

$$\sum_{0}^{\infty}{}_{r} a^{(r)}_{\nu(r)} \; .$$

lico, li distingue essenzialmente dai numeri transfiniti di Cantor, dagli ordini di infinità del Du Bois-Reymond, dai momenti dello Stolz. Notiamo poi, come già ebbe ad osservare il Prof. Veronese, nella sua opera citata, che questa possibilità di conservare tutte le leggi fondamentali dell' aritmetica non è in contraddizione col teorema di Weierstrass, da cui discende che, all' infuori dei numeri reali e complessi ordinarii, non esiste alcun altro sistema, *con un numero finito* n *di unità indipendenti*, per il quale valgano le ordinarie regole di calcolo. Infatti nè al sistema ellittico, nè all' iperbolico può applicarsi una tale proposizione, poichè ciascuno dei due sistemi contiene un numero infinito di unità 1_ν, dove l' indice ν assume tutti i valori reali da $-\infty$ a $+\infty$.

Digitized by Google

Dato un numero di seconda specie a, se si cambia il segno alle caratteristiche di tutti gli elementi del gruppo corrispondente G, riesce definito un nuovo numero $(-a)$ della stessa natura di a (cioè ellittico od iperbolico insieme ad a) e tale che $a+(-a)=0$. Infatti (N. 6) il gruppo somma è tale che ad ogni indice corrisponde la caratteristica 0. Fissata per ogni numero l'esistenza del suo opposto, possediamo gli elementi per definire la sottrazione e riconoscere che è l'operazione inversa della somma: così per la somma algebrica ecc.

Per valore assoluto di un numero negativo (N. 7) si intende il numero positivo opposto. Vale, rispetto ai valori assoluti, il noto teorema che il modulo della somma non è mai maggiore della somma nè minore della differenza dei moduli.

Si verifica subito che considerare una somma rispetto ad un dato indice ν (N. 6) val quanto considerare separatamente ciascun addendo rispetto allo stesso indice e sommare poi i risultati, cioè:

$$\underset{E=\nu}{\mathrm{Val}}\,(a+b)=\underset{E=\nu}{\mathrm{Val}}\,a+\underset{E=\nu}{\mathrm{Val}}\,b,$$

se i due numeri a e b sono ellittici, ed analogamente:

$$\underset{I=\nu}{\mathrm{Val}}\,(a+b)=\underset{I=\nu}{\mathrm{Val}}\,a+\underset{I=\nu}{\mathrm{Val}}\,b,$$

se trattasi di due addendi iperbolici.

10. — Chiameremo *prodotto* di più monosemii, quel monosemio, che ha per caratteristica il prodotto delle caratteristiche e per indice la somma degli indici. Così, per definizione:

$$a^{(1)}_{\nu^{(1)}}\cdot a^{(2)}_{\nu^{(2)}}\ldots a^{(n)}_{\nu^{(n)}}=\{a^{(1)}.\ a^{(2)}\ldots a^{(n)}\}_{(\nu^{(1)}+\nu^{(2)}+\nu^{(n)})}\cdot$$

Digitized by Google

Si trovano senz' altro estese alla moltiplicazione dei monosemii i caratteri tutti della moltiplicazione ordinaria, per il fatto che le proprietà fondamentali associativa e commutativa valgono separatamente per il prodotto delle caratteristiche e per la somma degli indici.

11. Dati due gruppi ellittici (iperbolici) G_1 e G_2, i cui elementi, disposti in ordine decrescente (crescente) (N. 4 [E_3] o [I_3]), sieno rispettivamente:

$$a^{(0)}_{\nu(0)},\ a^{(1)}_{\nu(1)},\dots,a^{(n)}_{\nu(n)},\dots\ ;\quad b^{(0)}_{\mu(0)},\ b^{(1)}_{\mu(1)},\dots,b^{(n)}_{\mu(n)},\dots,$$

e, scelto un numero A ad arbitrio, noi vogliamo provare che il numero dei monosemii c_ρ del tipo:

$$a^{(r)}_{\nu(r)}\, b^{(s)}_{\mu(s)} = \{a^{(r)}\, b^{(s)}\}_{\nu(r)+\mu(s)},$$

cui compete un indice $\rho = \nu^{(r)} + \mu^{(s)} > A$ ($\rho = \nu^{(r)} + \mu^{(s)} < A$), è in ogni caso finito o nullo. Ed invero, se $\nu^{(r)} + \mu^{(s)}$ deve essere maggiore (minore) di A, a più forte ragione dovranno sussistere le due disuguaglianze $\nu^{(r)} + \mu^{(0)} > A$ e $\nu^{(0)} + \mu^{(s)} > A$ ($\nu^{(r)} + \mu^{(0)} < A$ e $\nu^{(0)} + \mu^{(s)} < A$). La prima, che può essere scritta $\nu^{(r)} > A - \mu^{(0)}$ ($\nu^{(r)} < A - \mu^{(0)}$), siccome l'indice $\nu^{(r)}$ deve, in ogni caso, appartenere ad un gruppo ellittico (iperbolico), mostra che ve ne ha al più un certo numero finito, i quali fanno al caso nostro; così la seconda $\mu^{(s)} > A - \nu^{(0)}$ ($\mu^{(s)} > A - \nu^{(0)}$), rispetto a μ. Combinando due a due, in ogni maniera, questi valori possibili, resta pur sempre finito il numero di coppie distinte $\nu^{(r)}$ e $\mu^{(s)}$, per cui può essere verificata la disuguaglianza $\nu^{(r)} + \mu^{(s)} > A$ ($\nu^{(r)} + \mu^{(s)} < A$). Dovrà due essere finito il numero delle

$$c_\rho = a^{(r)}_{\nu(r)}\, b^{(s)}_{\mu(s)}$$

per cui è $\rho > A$ ($\rho < A$). Come corollario si ha che è del pari finito il numero dei monosemii c_ρ, ottenuti nello stesso

Digitized by Google

modo, pei quali invece ρ è eguale ad un numero prefissato ν.

Coi due gruppi ellittici (iperbolici) G_1 e G_2 si può costruirne un terzo Π, i cui elementi sieno dati dal prodotto di un monosemio qualunque $a^{(r)}_{\nu(r)}$ di G, per un altro qualsiasi $b^{(s)}_{\mu(s)}$ di G_2, colla solita avvertenza (Cfr. N. 8) di considerare come elemento unico, relativo ad un dato indice ν, la somma algebrica di tutti quelli (per il corollario della proposizione precedente sono certo in numero finito), cui compete lo stesso indice ν.

Il nuovo gruppo, così ottenuto, per la dimostrazione data qui sopra, è esso pure ellittico (iperbolico). Si vede poi subito che il monosemio di indice massimo (minimo) si ottiene moltiplicando fra loro

$$a^{(0)}_{\nu(0)} \quad \text{e} \quad b^{(0)}_{\mu(0)} ,$$

che hanno rispettivamente l' indice massimo (minimo) in G_1 e in G_2.

12. Per *prodotto* di due numeri ellittici (iperbolici) a e b, che corrispondono rispettivamente ai gruppi G_1 e G_2, si intende quel terzo numero ellittico (iperbolico) c, che viene definito dal gruppo Π prodotto di G_1 per G_2.

Se si tien presente l'algoritmo, col quale si è costituito il gruppo Π, si conclude facilmente che la moltiplicazione è commutativa, associativa e distributiva: Se ne estende subito la definizione al caso di un numero qualunque n di fattori.

Abbiamo (N. 6 II, 11): $[a]_E\ [b]_E = [a\ b]_E$ ($[a]_I\ [b]_I = [a\ b]_I$).

Il prodotto di due numeri generali, così definito, coincide col semplice prodotto di due monosemii, caso mai i fattori fossero entrambi monosemii. Se uno dei fattori è monosemio, le integranti del prodotto si han subito, mol-

Digitized by Google

tiplicando il fattore monosemio per le singole integranti dell'altro fattore.

Si intende che, se k è intero e positivo: $a^k = \overbrace{a \,.\, a \ldots a}^{k \text{ volte}}$; di più, se a è monosemio d'indice ν: $(a_\nu)^k = (a^k)_{k\nu}$. L'osservazione fatta or ora che il valore principale del prodotto è il prodotto dei valori principali, si estende naturalmente alle potenze e porge: $[a^k]_E = \{[a]_E\}^k$ $([a^k]_I = \{[a]_I\}^k)$, da cui si desume che, se a appartiene all'indice ν, la sua k^{esima} potenza appartiene all'indice $k\nu$.

Limiti e serie.

13. — Sia S una successione di numeri ellittici (iperbolici) $y^{(1)}, y^{(2)}, \ldots, y^{(n)}, \ldots$ Diciamo che un certo numero l è il *limite ellittico* (*iperbolico*) *di quella successione* e scriviamo

$$\operatorname*{Elim}_{n=\infty} y^{(n)} = l \; (\operatorname*{Ilim}_{n=\infty} y^{(n)} = l)$$

quando, per ogni quantità positiva σ, comunque piccola (grande), previamente assegnata, si può determinare un elemento della successione $y^{(N)}$, tale che, per tutti gli y ad esso successivi, cioè per $n > N$, si abbia costantemente: $| l - y^{(n)} | < \sigma$ $(| l - y^{(n)} | > \sigma)$.

Rispetto al sistema ellittico, si può osservare che la definizione precedente è analoga a quella, che si dà nel caso delle successioni ordinarie, con questa differenza che il nostro σ non è vincolato ad essere uno dei soliti numeri reali, ma può supporsi appartenente ad un indice algebricamente piccolo quanto si vuole. (1)

(1) Questo si potrebbe anche esprimere dicendo che, nelle successioni di numeri ellittici sopra considerate, l'elemento variabile finisce col differire dal proprio limite meno di ogni prefissato infinitesimo, per quanto d'ordine elevato.

Digitized by Google

14. — Per i limiti definiti nel paragrafo precedente, malgrado i caratteri, che li distinguono dagli ordinari (anzi gli iperbolici non hanno con essi alcuna analogia), valgono gli stessi teoremi, che si danno abitualmente: Ci accontenteremo di stabilire la condizione necessaria e sufficiente per l'esistenza del limite, poichè tutte le altre proprietà discendono in modo affatto evidente.

Mostriamo dunque che:

Condizione necessaria e sufficiente affinchè una successione S di numeri ellittici (iperbolici) ammetta un limite ellittico (iperbolico) l, *si è che, per ogni* σ *arbitrariamente piccolo (grande) e positivo, si possa determinare un elemento* $y^{(N)}$ *della successione, tale che, per due* $y^{(n)}$ *ed* $y^{(m)}$ *qualsiasi ad esso successivi, cioè per* $n, m > N$, *si abbia costantemente*: $|y^{(n)} - y^{(m)}| < \sigma$ ($|y^{(n)} - y^{(m)}| > \sigma$).

La condizione è necessaria: Infatti, se l è il limite di S, dato σ (di cui porremo in evidenza l'indice principale ν, scrivendo $\sigma_{(\nu)}$), scegliamo una caratteristica positiva ζ ad arbitrio ed un indice $\nu' < \nu$ ($\nu' > \nu$); per ipotesi, esisterà un N tale che per $n, m > N$, ma del resto qualsivogliano, sono verificate ad un tempo le disuguaglianze:

$$(1)\ |l - y^{(n)}| < \zeta_{\nu'}\ ,\quad (2)\ |l - y^{(m)}| < \zeta_{\nu'}$$
$$((1)\ |l - y^{(n)}| > \zeta_{\nu'}\ ,\quad (2)\ |l - y^{(m)}| > \zeta_{\nu'})\ .$$

La (1) ci dice che $l - y^{(n)}$ appartiene al più all'indice ν', cioè non contiene alcuna integrante di indice maggiore (minore) di ν', e quindi le integranti di l, il cui indice è maggiore (minore) di ν', dovranno anche essere integranti di $y^{(n)}$ e reciprocamente, poichè, in caso diverso, comparirebbero nella differenza fra l ed $y^{(n)}$ (N. 9) integranti coll'indice maggiore (minore) di ν', ciò, che per la (1), non può avvenire. Lo stesso dicasi di $y^{(m)}$, sicchè $y^{(n)}$ ed $y^{(m)}$ hanno, fino a quella d'indice $\nu' < \nu$ ($\nu' > \nu$), le stesse integranti; la loro differenza appartiene dunque tutt'al più all'indice ν' e, in ogni caso, qualunque sieno n ed m, purchè maggiori di N, si ha:

Digitized by Google

$$(3)\ |\ y^{(n)} - y^{(m)}\ | < \sigma(\nu)\ \big((3)\ |\ y^{(n)} - y^{(m)}\ | > \sigma(\nu)\big)\ .$$

La condizione (3) è anche sufficiente: Mostremo infatti come, supponendola soddisfatta, si può determinare un numero l, che si riconosce essere limite della successione.

Per definire l, gioverà costruire un gruppo G, il quale si dimostrerà poi essere ellittico (iperbolico). — A tale scopo, scelto un indice ν, si prenda $\nu' < \nu$ ($\nu' > \nu$) e si osservi che, per ipotesi, essendo σ una caratteristica positiva arbitraria, si può determinare un $y^{(N)}$ tale che, per ogni coppia di elementi successivi $y^{(n)}$ ed $y^{(m)}$, si abbia:

$$|\ y^{(n)} - y^{(m)}\ | < \sigma(\nu')\ \ \big(\ |\ y^{(n)} - y^{(m)}\ | > \sigma(\nu')\big).$$

Come precedentemente, si desume da questa diseguaglianza che $y^{(n)}$ ed $y^{(m)}$, cioè insomma tutte le y posteriori ad $y^{(N)}$, hanno, fino all' indice $\nu' < \nu$ ($\nu' > \nu$) e quindi certo fino all'indice ν incluso, le stesse integranti: Per ogni valore dell'indice ν, esiste adunque un $y^{(N)}$ tale che tutte le y ad essa successive hanno la stessa integrante d' indice ν, con che si comprende anche il caso che nessuna di tali y abbia integrante d' indice ν. Si può quindi costruire un gruppo G di monosemii, convenendo attribuire come caratteristica a ciascun indice ν quella stessa, che spetta a ν in tutte le y, successive al detto $y^{(N)}$. Il gruppo G è ellittico (iperbolico), ossia, scelto un numero qualunque ρ, i monosemii di G con indice maggiore (minore) di ρ sono in numero finito, perchè essi appartengono anche, per definizione, ad una qualunque fra le y, che seguono un certo $y^{(N)}$, e queste y sono numeri ellittici (iperbolici).

Al gruppo G corrisponde adunque un numero ellittico (iperbolico) l, e questo, per il modo, con cui sono costruite le sue integranti, è tale che, scelto un numero positivo comunque piccolo (grande) $\sigma(\nu)$, esiste un $y^{(N)}$ tale che, per $n > N$, ogni $y^{(n)}$ ammette, fino a quella d'indice ν inclusa, le stesse integranti di l. Ne segue che:

$|\ l - y^{(n)}\ | < \sigma(\nu)$ ($|\ l - y^{(n)}\ | > \sigma(\nu)$) per tutti i valori di $n > N$, cioè l è il limite ellittico (iperbolico) di S.

Digitized by Google

15. — Diciamo una parola anche delle serie, i cui termini sieno numeri generali di seconda specie, applicando queste nozioni sui limiti.

Se si indicano i termini, che in generale saranno numeri ellittici (iperbolici), con $u^{(0)}$, $u^{(1)}, \ldots, u^{(n)}, \ldots$ e si pone

$$S^{(r)} = \sum_{0}^{r} {}_k u^{(k)} ,$$

diremo che la serie proposta è *ellitticamente* (*iperbolicamente*) *convergente*, quando esiste il limite ellittico (iperbolico) S della successione $S^{(r)}$. Questo limite si chiamerà *somma della serie.*

Per stabilire la convergenza di una serie, gioverà spesso ricorrere al seguente teorema:

Una serie è convergente, se la successione di numeri reali, costituita cogli indici principali $\nu^{(0)}{}_0$, $\nu^{(1)}{}_0, \ldots, \nu^{(n)}{}_0, \ldots$ *dei suoi termini* $u^{(0)}$, $u^{(1)}, \ldots u^{(n)}, \ldots$, *ha, in senso ordinario, per limite* $-\infty\,(+\infty)$ *ed inversamente.*

Infatti, per la prima parte, si osservi che la successione S ammette limite, se (N. 14), per ogni assegnato $\sigma(\nu)$, esiste un $S^{(N)}$, tale che due $S^{(n)}$ ed $S^{(m)}$ qualsivogliono, ad esso successivi, differiscano fra loro in valore assoluto meno (più) di $\sigma(\nu)$. Ora l'ipotesi fatta sugli indici principali $\nu^{(0)}{}_0$, $\nu^{(1)}{}_0, \ldots, \nu^{(n)}{}_0, \ldots$, permette di determinare un certo $\nu^{(N)}{}_0$, a partire dal quale, tutti i successivi sono minori (maggiori) di ν. Conseguentemente per $n > m > N$, ogni differenza

$$S^{(n)} - S^{(m)} = \sum_{m+1}^{n} {}_k u^{(k)}$$

apparterrà ad un indice minore (maggiore) di ν (N. 9), avvenendo ciò per ciascuno degli addendi $u^{(m+1)}$, $u^{(m+2)}, \ldots, u^{(n)}$, di cui essa differenza $S^{(n)} - S^{(m)}$ è la somma. Sarà pertanto: $|S^{(n)} - S^{(m)}| < \sigma(\nu)$, $(|S^{(n)} - S^{(m)}| > \sigma(\nu))$, da

Digitized by Google

cui si conclude l'esistenza del limite e la convergenza della serie. Ammesso invece che esista

$$\operatorname*{Elim}_{n=\infty} S^{(n)} = S \; (\operatorname*{Ilim}_{n=\infty} S^{(n)} = S),$$

per quanto piccolo (grande) si fissi A, dico che esiste, fra gli indici principali $v^{k)o}$ dei termini $u^{(k)}$ della serie, un certo $v^{n)o}$ tale che, per $n > N$, $v^{n)o} < A$ ($v^{n)o} > A$). Infatti, dacla serie è convergente, a partire da un certo $S^{(n)}$, la differenza fra due S successive qualsivogliono e quindi in particolare fra due S consecutive, cioè un qualunque $u^{(n)}$ per $n > N$, appartiene ad un indice minore (maggiore) di A. Questo mostra appunto che la successione $v^{0)o}$, $v^{1)o}, \ldots,$ $v^{n)o}, \ldots,$ costituita cogli indici principali dei termini della serie, ha per limite $-\infty$ ($+\infty$).

Per le serie ellittiche, il teorema precedente si può anche enunciare in modo diverso, osservando che, se la successione degli indici principali ha per limite $-\infty$, quella dei termini corrispondenti, come si può verificare facilmente, ha per limite 0, e quindi: *Condizione necessaria e sufficiente affinchè una serie a termini ellittici converga, è che la successione dei suoi termini abbia per limite ellittico 0.*

Va notato che, per le serie a termini reali o complessi ordinarii, la condizione analoga alla precedente, quantunque necessaria, in generale non basta a stabilire la convergenza.

Si può ora dimostrare che *la somma di una serie ellitticamente* (*iperboticamente*) *convergente appartiene al massimo* (*minimo*) *fra gli indici principali dei suoi termini o ad un indice minore* (*maggiore*).

Infatti, siccome la successione $v^{0)o}$, $v^{1)o}, \ldots,$ $v^{n)o}, \ldots.$ ha per limite $-\infty$ ($+\infty$), così, fra gli indici principali $v^{0)o}$, $v^{1)o}, \ldots$ $v^{n)o}, \ldots,$ o ve ne ha uno $v^{p)o}$ più grande (piccolo) degli altri, o ve ne ha un certo numero finito m $v^{p(1))o}$, $v^{p(2))o}, \ldots,$ $v^{p(m))o}, \ldots,$ cui compete lo stesso valore massimo

Digitized by Google

(minimo) $\nu^{p)o}$. In ogni caso a costituire gli elementi $S^{(\nu)}$ della successione S, non entrano integranti d'indice superiore (inferiore) a un certo $\nu^{p)o}$; lo stesso avviene adunque per il limite S della successione, cioè per la somma della serie.

Se i termini $u^{(1)}, u^{(2)}, \ldots, u^{(n)}, \ldots$ hanno indici principali fra loro distinti, la somma della serie appartiene effettivamente al massimo (minimo) di quelli $\nu^{p)o}$ e ciò perchè $S^{(p)}$, gli S successivi e quindi il loro limite appartengono in queste caso proprio all'indice $\nu^{p)o}$ e non ad un indice minore (maggiore), la qual cosa invece è possibile, quando vi sono più termini $u^{(p(1))}, u^{(p(2))}, \ldots, u^{(p(m))}$ collo stesso indice principale massimo (minimo), poichè allora la somma delle corrispondenti integranti potrebbe anche essere nulla: *Di più il valor principale della somma della serie coincide col valor principale di quel suo unico termine, cui spetta l'indice massimo (minimo) $\nu^{p)o}$.*

Osserviamo, poichè in seguito si dovrà farne uso, che valgono, risqetto alle serie convergenti di seconda specie, teoremi analoghi a quelli, che si danno nel campo ordinario. Così per esempio, applicando il teorema che il limite della somma è eguale alla somma dei limiti (per questo rimandiamo all'avvertenza fatta in principio del paragrafo 14), si trova:

$$\sum_{0}^{\infty}{}_{k} u^{(k)} = u^{(p(1))} + u^{(p(2))} + \ldots + u^{(p(m))} + \sum_{0}^{\infty}{}_{\bar{k}} u^{(\bar{k})} \quad ,$$

dove $\bar{k}$ prende tutti i valori interi da 0 ad ∞, esclusi $p^{(1)}, p^{(2)}, \ldots, p^{(m)}$.

Inoltre, e anche di questo dovremo tener conto (N. 20), si può eseguire il prodotto di due serie convergenti di seconda specie in modo del tutto analogo a quello, con cui si ottiene il prodotto di serie ordinarie a termini reali o complessi assolutamente convergenti.

Digitized by Google

16. — Presenta qualche interesse il caso, in cui i termini $u^{(0)}, u^{(1)}, \ldots, u^{(n)}, \ldots$ di una serie S sieno ordinatamente le integranti

$$a^{(0)}_{\nu^{(0)}}, \; a^{(1)}_{\nu^{(1)}}, \ldots, a^{(n)}_{\nu^{(n)}}, \ldots$$

di uno stesso numero ellittico (iperbolico) a. supposto al solito

$$\nu^{(0)} > \nu^{(1)} > \ldots > \nu^{(n)} > \ldots \; (\nu^{(0)} < \nu^{(1)} < \ldots < \nu^{(n)} < \ldots).$$

La successione degli indici principali relativi ai termini di S è qui costituita dagli indici $\nu^{(0)}, \nu^{(1)}, \ldots, \nu^{(n)}, \ldots$ delle integranti di a; ma una tale successione, restando, per ipotesi, escluso che sia costituita da un numero finito di elementi, (N. 6 III) ha per limite $-\infty$ $(+\infty)$, dunque (N. 15) la serie S è convergente e l'algoritmo (N. 14), con cui si definiscono le integranti successive del limite, mostra la loro coincidenza colle integranti di a.

D'altronde due numeri di seconda specie sono eguali, quando lo sieno (N. 7) le loro integranti monosemie, sicchè:

$$\operatorname*{Elim}_{\nu=\infty} S^{(r)} = a \; (\operatorname*{Ilim}_{\nu=\infty} S^{(r)} = a)$$

cioè ogni numero ellittico (iperbolico) è la somma della serie avente per termini, nell'ordine decrescente (crescente) degli indici, le sue integranti monosemie.

In ciò sta adunque (N. 6 III. 9) la giustificazione dell'uguaglianza simbolica:

$$a = \sum_{0}^{\infty}{}_{k} \, a^{(k)}_{\nu^{(k)}} \quad .$$

Si ha inoltre (N. 15) che ogni numero di seconda specie a è eguale alla somma di m qualunque tra le sue integranti, col numero definito delle integranti rimanenti, cioè:

$$a = a^{(p(0))}_{\nu^{(p(0))}} + a^{(p(1))}_{\nu^{(p(1))}} + \ldots + a^{(p(m))}_{\nu^{(p(m))}} + \sum_{0}^{\infty}{}_{\bar{k}} \, a^{(\bar{k})}_{\nu^{(\bar{k})}} \quad ,$$

Digitized by Google

dove $\bar{k}$ prende tutti i valori da 0 ad ∞, eccettuati

$$p^{(1)},\ p^{(2)}\ldots,\ p^{(m)}.$$

17. — Alle considerazioni istituite (N. 13 e 14) sui limiti ellittici, si collega naturalmente il concetto di una successione $y^{(1)}, y^{(2)}, \ldots, y^{(n)}, \ldots$, i cui elementi possono divenire e mantenersi discosti da un certo numero l meno di ogni quantità σ_ν di caratteristica σ arbitrariamente piccola, ma di indice determinato ν. Il numero l si dice allora *limite della successione rispetto all'indice* ν.

Riguardo alle proposizioni di questo paragrafo, ci converrà notare che non esistono le corrispondenti del sistema iperbolico, quantunque si tratti di una generalizzazione di concetti ordinarî. Veramente la definizione analoga a questa di limite, rispetto ad un determinato indice, si potrebbe dare nell'altro sistema, ma essa non soddisfa più a quelle condizioni, che valgono invece pei numeri ellittici.

Rispetto a queste, cominciamo coll'osservare che, posto $\nu = 0$, si ritrova il concetto ordinario di limite. Mentre una successione $y^{(1)}, y^{(2)}, \ldots, y^{(n)}, \ldots$ non può ammettere due limiti ellittici distinti (N. 14 Avvertenza) è facile invece riconoscere che, se essa ammette un limite l rispetto all'indice ν, ne ammette infiniti altri, cioè tutti i numeri della forma $l + \alpha$, essendo α un numero qualsiasi, purchè appartenente ad un indice $\nu' < \nu$.

In primo luogo, se $| l - y^{(n)} | < \sigma_\nu$, la differenza fra l ed $y^{(n)}$ appartiene ad un indice $< \nu$ ovvero, pur appartenendo all'indice ν, ha per caratteristica principale un numero minore di σ; lo stesso avviene evidentemente per la differenza fra $l + \alpha$ ed $y^{(n)}$, di guisa che, insieme con $| l - y^{(n)} | < \sigma_\nu$, sarà sempre anche $| l + \alpha - y^{(n)} | < \sigma_\nu$, ossia $l + \alpha$ potrà dirsi esso pure limite di y rispetto all'indice ν. Inoltre si vede subito che, se un certo L è limite di y rispetto all'indice ν, la differenza fra L e l non può appartenere all'indice ν; posto quindi:

Digitized by Google

$$L = l + \alpha \text{, dovrà essere: } \underset{E=\nu}{\mathrm{Val}}\, \alpha = 0 \,.$$

Segue da ciò che:

$$\underset{E=\nu}{\mathrm{Val}}\, L = \underset{E=\nu}{\mathrm{Val}}\, l \,,$$

cioè, considerati rispetto all' indice ν, tutti i limiti della successione proposta sono coincidenti.

Se si risguarda come limite di una successione, rispetto ad un indice determinato, soltanto il valore comune di tutti i suoi limiti, rispetto a quell' indice, si può ancora asserire che il limite di una successione è unico; questo è appunto il caso dei limiti ordinari.

Si possono dimostrare con facilità i due teoremi seguenti:

Perchè la successione $y^{(1)}, y^{(2)}, \ldots, y^{(n)}, \ldots$, ammetta limite rispetto all' indice ν, è necessario e basta che ciò avvenga per la successione:

$$\underset{E=\nu}{\mathrm{Val}}\, y^{(1)} \,,\quad \underset{E=\nu}{\mathrm{Val}}\, y^{(2)}, \ldots \quad \underset{E=\nu}{\mathrm{Val}}\, y^{(n)}, \ldots$$

Condizione necessaria e sufficiente perchè una data successione $y^{(1)}, y^{(2)}, \ldots, y^{(n)}, \ldots$ ammetta limite, rispetto all' indice ν, si è che, per ogni σ_ν di caratteristica σ arbitrariamente piccola e positiva, esista un $y^{(N)}$ tale che, per $n, m > N$, si abbia costantemente: $| y^{(n)} - y^{(m)} | < \sigma_\nu$.

Divisione

18. — Ritornando a proprietà dei numeri di seconda specie, le quali si corrispondono nei due sistemi ellittico ed iperbolico, ci riferiremo d'ora innanzi per brevità, meno qualche caso speciale (N. 21), al solo sistema ellittico, riuscendo ormai manifesto quali saranno le proposizioni corrispondenti pei numeri iperbolici: E veniamo alla opera-

Digitized by Google

zione inversa della moltiplicazione, trovando, innanzi a tutto, il quoziente di due monosemii a_ν e b_μ cioè quel terzo nunumero, se esiste, che, moltiplicato per b_μ, riproduce a_ν. Apparisce immediatamente che codesto numero esiste ed è il monosemio $\left(\frac{a}{b}\right)_{\nu-\mu}$, quando però la caratteristica b del divisore e quindi il divisore stesso sia diverso da 0. Del resto basta fare il prodotto di $\left(\frac{a}{b}\right)_{\nu-\mu}$ per b_μ, che si ha per risultato il monosemio a_ν.

19. — Dati ora due numeri ellittici a e b, di cui almeno il secondo b e quindi $[b]_E$ diverso da 0, si tratta di fissare l'algoritmo determinativo di un terzo numero c tale che $bc = a$.

Sia

$$a = a^{(0)}_{\nu^{(0)}} + a^{(1)}_{\nu^{(1)}} + \ldots + a^{(n)}_{\nu^{(n)}} + \ldots, \quad b = b^{(0)}_{\mu^{(0)}} + b^{(1)}_{\mu^{(1)}} + \ldots + b^{(n)}_{\mu^{(n)}} + \ldots$$

dove si suppongono al solito gli indici delle integranti disposti in ordine decrescente.

Facciamo

$$u^{(0)} = \frac{[a]_E}{[b]_E} = \frac{a^{(0)}_{\nu^{(0)}}}{b^{(0)}_{\mu^{(0)}}} = \left(\frac{a^{(0)}}{b^{(0)}}\right)_{\nu^{(0)}-\mu^{(0)}}, \quad u^{(1)} = \frac{[a - u^{(0)}b]_E}{[b]_E} = \frac{[a - u^{(0)}b]_E}{b^{(0)}_{\mu^{(0)}}}$$

e, in generale, posto $S^{(r-1)} = \sum_0^{r-1} {}_k u^{(k)}$:

$$u^{(r)} = \frac{[a - S^{(r-1)}b]_E}{[b]_E} = \frac{[a - S^{(r-1)}b]_E}{b^{(0)}_{\mu^{(0)}}}$$

Come quozienti di due monosemii, di cui il divisore $[b]_E$ è, per ipotesi, diverso da 0, le u (N. 18) sono esse pure monosemie e si può osservare, in primo luogo, che, succedendosi come vengono definite, riescono disposte secondo

Digitized by Google

l'ordine decrescente dei loro indici, cioè, qualunque sia r, l'indice di $u^{(r+1)}$ è minore dell'indice di $u^{(r)}$. Infatti, nella espressione $\dfrac{[a - S^{(r)} b]_E}{b^{(0)}_{\mu^{(0)}}}$ di $u^{(r+1)}$, si può mettere $S^{(r)}$ sotto la forma: $S^{(r-1)} + u^{(r)}$, e sarà allora:

$$u^{(r+1)} = \frac{[(a - S^{(r-1)} b) - u^{(r)} b]_E}{b^{(0)}_{\mu^{(0)}}} .$$

D'altra parte per definizione: $u^{(r)} [b]_E = [a - S^{(r-1)} b]_E$, e, siccome il monosemio $u^{(r)}$ è anche il suo valor principale, si avrà $u^{(r)} [b]_E = [u^{(r)}]_E [b]_E$, cioè (N. 12) eguale a $[u^{(r)} b]_E$, e quindi: $[u^{(r)} b]_E = [a - S^{(r-1)} b]_E$ la quale, mostrando la coincidenza dei valori principali di $a - S^{(r-1)} b$ e di $u^{(r)} b$, permette di asserire che la loro differenza $(a - S^{(r-1)} b) - u^{(r)} b$ appartiene ad un indice minore dell'indice principale comune. Ne segue che l'indice del dividendo $[(a - S^{(r-1)} b) - u^{(r)} b]_E$, nell'espressione di $u^{(r+1)}$, si trova inferiore all'indice del dividendo $[a - S^{(r-1)} b]_E$, che spetta invece ad $u^{(r)}$; il medesimo avviene pei quozienti, essendovi in entrambi i casi lo stesso divisore $b^{(0)}_{\mu^{(0)}}$. Riesce così dimostrato che gli indici delle u costituiscono una successione decrescente e di ciò avremo bisogno più innanzi. Prescindendo per ora da questo fatto, veniamo alla parte essenziale della nostra ricerca, occupandoci di stabilire che il gruppo G costituito dai monosemi u è ellittico.

A tale scopo, osserviamo dapprima come ogni indice, che spetta ad un monosemio u, abbia la forma:

$$F = \nu(\tau) - \mu^{(0)} - s\mu^{(0)} + \mu(p^{(1)}) + \mu(p^{(2)}) + \ldots + \mu(p^{(s)}) ,$$

essendo $\nu(\tau)$ uno qualunque fra gli indici delle integranti di a; $\mu(p^{(1)}), \mu(p^{(2)}), \ldots, \mu(p^{(s)})$, s qualsivogliono indici spettanti a monosemii di b successivi, si intende, a μ_0: In caso diverso

Digitized by Google

infatti basterebbe diminuire s di una unità. Ciò avviene effettivamente per il primo monosemio $u^{(0)}$, il cui indice $\nu^{(0)} - \mu^{(0)}$ si desume dal tipo indicato, supponendo $\nu^{(\tau)} = \nu^{(0)}$ ed $s = 0$. Di più è facile riconoscere che, se i primi r monosemii u, cioè $u^{(0)}, u^{(1)}, \ldots, u^{(r-1)}$ hanno i loro indici della forma F, anche l'$(r+1)^{\text{esimo}}$ $u^{(r)}$ riesce dello stesso tipo: Infatti, $S^{(r-1)}$ essendo costituito di termini di indice F, il prodotto $S^{(r-1)} b$ (N. 12) avrà le sue integranti con indici tutti della forma $F + \mu(p^{(s+1)})$ e l'indice principale di $a - S^{(r-1)} b$, ossia l'indice del monosemio $[a - S^{(r-1)} b]_E$ sarà del tipo $\nu^{(\tau)}$ o $F + \mu(p^{(s+1)})$, secondo che esso proviene da integranti di a o da integranti di $S^{(r-1)} b$. La divisione per $b^{(0)}_{\mu^{(0)}}$ dà poi, per l'indice di $u^{(r)}$, le espressioni $\nu^{(\tau)} - \mu^{(0)}$ ovvero $F + \mu(p^{(s+1)}) - \mu^{(0)}$, che sono, in ogni caso, del tipo F.

Ricordiamo ora che il nostro scopo si è di provare finito il numero dei monosemii u, il cui indice supera un numero qualsiasi prefissato A, ossia, per quanto si è visto, che è limitato il numero delle espressioni della forma:

$$F = \nu^{(\tau)} - \mu^{(0)} - s\mu^{(0)} + \mu(p^{(1)}) + \mu(p^{(2)}) + \ldots + \mu(p^{(s)}) > A.$$

Perciò cominciamo dall'osservare che, quando sia:

$$\nu^{(\tau)} - \mu^{(0)} - s\mu^{(0)} + \mu(p^{(1)}) + \mu(p^{(2)}) + \ldots + \mu(p^{(s)}) > A \quad ,$$

dovrà a più forte ragione essere soddisfatta la disuguaglianza: $\nu^{(0)} - \mu^{(0)} - s\,(\mu^{(0)} - \mu^{(1)}) > A$, poichè in ogni caso:

$$\nu^{(\tau)} \leq \nu^{(0)}\,,\ \mu(p^{(1)})\,,\ \mu(p^{(2)})\,,\ \ldots,\ \mu(p^{(s)}) \leq \mu^{(1)} \quad ;$$

ossia dovremo avere:

$$< \quad s\,\frac{\nu^{(0)} - \mu^{(0)} - A}{\mu^{(0)} - \mu^{(1)}}$$

e quindi s, che è per sua natura intero e positivo, o nullo, lo potremo dire, in ogni eventualità, minore del massimo intero contenuto in

$$\left| \frac{\nu^{(0)} - \mu^{(0)} - A}{\nu^{(0)} - \mu^{(1)}} \right|$$

aumentato di una unità; e questo, per brevità, chiameremo n.

Digitized by Google

Ritornando alla nostra condizione:

$$\nu(\tau) - s\mu^{(0)} + \mu(p^{(1)}) + \mu(p^{(2)}) + \ldots + \mu(p^{(s)}) > A + \mu^{(0)} ,$$

vediamo che essa non può essere soddisfatta, se per $\nu(\tau)$ si prenda un numero $\leq A + \mu^{(0)}$, poichè la parte rimanente $-s\mu^{(0)} + \mu(p^{(1)}) + \mu(p^{(2)}) + \ldots + \mu(p^{(s)})$ è essenzialmente negativa. Di più, se indichiamo genericamente con μ uno degli s indici $\mu(p^{(1)}), \mu(p^{(2)}), \ldots, \mu(p^{(s)})$, sarà pure, per le ragioni accennate, $\nu^{(0)} - 2\mu^{(0)} + \mu > A$, di guisa che ciascuna μ deve soddisfare alla disuguaglianza $\mu > A + 2\mu^{(0)} - \nu^{(0)}$. Ora sappiamo che a possiede al più un certo numero finito e determinato N di integranti, il cui indice è maggiore di $A + \mu^{(0)}$, b d'altra parte contiene al più un certo numero pure finito M di integranti, il cui indice è superiore ad $A + 2\mu^{(0)} - \nu^{(0)}$: Perciò, con ciascun $\nu(\tau)$ potremo al massimo costituire P indici F distinti, che possono spettare a monosemii u del gruppo G e sieno maggiori di A, indicando P la somma delle combinazioni con ripetizione di M elementi (1 a 1), (2 a 2), ..., (n a n): Ma di indici $\nu(\tau)$ ve ne ha al più N compatibili collo scopo prefissoci, potremo dunque asserire che il numero delle u, il cui indice supera un numero prefissato A, è certamente inferiore a NP, quindi in ogni caso finito.

Per conseguenza il gruppo G è ellittico e definisce un numero c; siccome abbiamo visto precedentemente che le u, come vengono definite, riescono disposte secondo l'ordine decrescente degli indici, lo stesso c è (N. 16) la somma della serie

$$\sum_{0}^{\infty} {}_k u^{(k)} , \quad \text{ossia} \quad c = \operatorname*{Elim}_{r=\infty} S^{(r)} \quad .$$

D'altra parte, sempre per essere ellittico il gruppo G, la successione, costituita cogli indici u, non solo è decrescente, come abbiamo visto fin da principio, ma è anche indefinitamente decrescente oppure costituita da un numero

Digitized by Google

finito di termini; lo stesso vale per gli indici dei monosemii $[a - S^{(r)} b]_E$, i quali differiscono per la costante $\mu^{(0)}$ dagli indici delle u corrispondenti; quindi, se per un certo valore finito di r, non è già $[a - S^{(r)} b]_E = 0$, da cui si desume $a - b c = 0$, al crescere indefinito di r, l'indice principale di $a - S^{(r)} b$ ha (in senso ordinario) per limite $-\infty$ e conseguentemente $\operatorname*{Elim}_{r=\infty} \{a - S^{(r)} b\} = a - b \operatorname*{Elim}_{r=\infty} S^{(r)} = 0$, cioè come precedentemente $a - b c = 0$, la quale eguaglianza esprime appunto la caratteristica del quoziente. Ciò stabilito, le proprietà tutte della divisione scaturiscono immediatamente da quella dell'operazione diretta. Per esempio:

$$\left[\frac{a}{b}\right]_E = \frac{[a]_E}{[b]_E} \quad \text{ecc.}$$

Se si considera il modo, col quale si sono definite le u, se ne trae una regola comoda per l'effettivo calcolo del quoziente di due numeri a e b, le cui integranti sieno disposte in ordine decrescente: Basta infatti addottare lo stesso procedimento, che vale per la divisione di due polinomii ordinati secondo potenze decrescenti di una stessa variabile. Come ivi gli esponenti, così, nel caso nostro, gli indici decrescono da termine a termine: Le considerazioni precedenti sono però necessarie per stabilire:

I.° che i monosemii così ottenuti costituiscono le integranti di un numero ellittico.

II.° che questo numero, moltiplicato per il divisore, riproduce il dividendo.

Funzioni esponenziali e trigonometriche.

20. — Facciamo qualche considerazione sulle tre serie:

$$(\alpha) = \sum_0^\infty {}_r \frac{x^r}{r!}, \quad (\beta) = \sum_0^\infty {}_r (-1)^r \frac{x^{2r}}{(2r)!}, \quad (\gamma) = \sum_0^\infty {}_r (-1)^r \frac{x^{2r+1}}{(2r+1)!}$$

Digitized by Google

i cui termini generali sono rispettivamente:

$$u^{(r)} = \frac{x^r}{r!}, \quad v^{(r)} = (-1)^r \frac{x^{2r}}{(2r)!}, \quad w^{(r)} = (-1)^r \frac{x^{2r+1}}{(2r+1)!}.$$

Se x è un numero ellittico (iperbolico) e appartiene ad un indice negativo (positivo) ν, cioè $\underset{E=0}{\mathrm{Val}}\, x = 0$, $(\underset{I=0}{\mathrm{Val}}\, x = 0)$, i termini generali $u^{(r)}$ di (α), $v^{(r)}$ di (β) e $(w^{(r)})$ di (γ) apparterranno rispettivamente (N. 12) agli indici $r\nu$, $2r\nu$, $(2r+1)\nu$, e la loro forma mostra senz'altro che, in ciascun caso, per r crescente indefinitamente, la successione degli indici ha per limite $-\infty$ $(+\infty)$. Le tre serie (N. 15) sono dunque ellitticamente (iperbolicamente) convergenti e definiscono ciascuna un numero ellittico (iperbolico).

Per questi valori di x, come si fa, quando esso è monosemio d'indice 0, possiamo denotare la somma delle serie sopra indicate coi simboli e^x, $\cos x$, $\operatorname{sen} x$ rispettivamente.

Si può osservare che, *se* x *appartiene all'indice* $\nu < 0$ $(\nu > 0)$, *lo stesso avviene per sen* x, *invece* e^x *e cos* x *appartengono all'indice* 0: Ed infatti i termini generali delle tre serie hanno rispettivamente per indici principali $(2r+1)\nu$, $r\nu$, $2r\nu$ e il massimo (minimo) loro valore, che corrisponde ad $r = 0$, sarà ordinatamente $\nu, 0, 0$: Da ciò, ricordando il paragrafo 15, si conclude giusta l'enunciato. Anzi si può aggiungere che *sen* x *ha lo stesso valore principale di* x, e^x *e cos* x *hanno invece per valore principale l'unità.*

Vediamo ora di studiare un po' più da vicino queste tre funzioni, riferendoci da principio alla esponenziale.

La moltiplicazione delle serie, che, nel caso della convergenza ellittica (iperbolica), si effettua (N. 15) come d'ordinario, ci permette intanto di asserire che, se:

$$\underset{E=0}{\mathrm{Val}}\, x = \underset{E=0}{\mathrm{Val}}\, y = 0 \; (\underset{I=0}{\mathrm{Val}}\, x = \underset{I=0}{\mathrm{Val}}\, y = 0),$$

$$e^x \; e^y = e^{x+y}$$

Digitized by Google

Ora, supposto che z sia un numero ellittico (iperbolico), appartenente all'indice 0, si faccia $z = x + \zeta$ (N. 16), essendo x l'integrante d'indice 0 e ξ il numero definito dalle successive e quindi tale che $\underset{E=0}{\mathrm{Val}}\,\xi = 0$ $(\underset{I=0}{\mathrm{Val}}\,\xi = 0)$.

Il simbolo e^z sarà ora definito, a mezzo della eguaglianza seguente $e^z = e^x + \xi = e^x e^\xi$, dove i due fattori e^x ed e^ξ sono completamente determinati. Se si pone:

$$z^{(1)} = x^{(1)} + \xi^{(1)},\ z^{(2)} = x^{(2)} + \xi^{(2)},$$

si avrà:

$$e^{z^{(1)}} e^{z^{(2)}} = e^{x^{(1)}} e^{\xi^{(1)}} e^{x^{(2)}} e^{\xi^{(2)}} \quad ,$$

per definizione; e, permutando i fattori, si troverà:

$$e^{z^{(1)}} e^{z^{(2)}} = e^{x^{(1)}} e^{x^{(2)}} e^{\xi^{(1)}} e^{\xi^{(2)}} = e^{x^{(1)}+x^{(2)}} e^{\xi^{(1)}+\xi^{(2)}} = e^{z^{(1)}+z^{(2)}}.$$

Così pertanto rimane definita la funzione esponenziale *per tutti i valori dell'argomento, che appartengono ad un indice negativo (positivo) o nullo* (1)*: essa mantiene la sua proprietà caratteristica:* $e^a e^b = e^{a+b}$.

(1) Limiteremo a questo campo di variabilità la definizione di e^x: tuttavia, rispetto alla serie corrispondente,

$$\sum_{0}^{\infty}{}_r \frac{x^r}{r!},$$

gioverà considerare il caso, in cui il numero ellittico (iperbolico) x *contenga esclusivamente integranti d'indice* > 0 (< 0): Il loro numero (N. 4 $[E_3]$ o $[I_3]$) sarà certamente finito, trattandosi di integranti di un numero ellittico (iperbolico) coll'indice maggiore (minore) di un valore prefissato (0 nel caso nostro). Al gruppo limitato, costituito da questi monosemii, corrisponderà, in pari tempo, un numero iperbolico (ellittico), che, per l'ipotesi fatta apparterrà ad un indice > 0 (< 0). In tale condizione adunque (N. 20) la serie

$$\sum_{0}^{\infty}{}_r \frac{x^r}{r!}$$

Digitized by Google

21. — È intuitivo il modo, con cui si possono introdurre nel sistema ellittico i numeri complessi della forma cioè $a + i\,b$, essendo a e b due numeri ellittici e $i = \sqrt{-1}$.

Avuto riguardo ad alcune ovvie modificazioni nella forma, si riconosce che *i risultati ottenuti precedentemente pei numeri reali, si possono riferire a tutto il campo dei numeri ellittici complessi.* Questa osservazione era necessaria per poter, ciò, che ora particolarmente interessa, estendere la relazione di Euler fra le tre serie (α) (β) (γ) e quindi fra le funzioni trigonometriche e la esponenziale, a tutti i valori ellittici di x, pei quali (N. 21) è stata definita la esponenziale stessa. Applicando infatti qualche teorema (N. 13-16) sui limiti e sulle serie, si mostra $e^{\pm ix} = \cos x \pm i \operatorname{sen} x$ collo stesso procedimento, che viene impiegato nel campo ordinario. Ciò risparmia ogni ulteriore considerazione sulle funzioni circolari, poichè, stabilite le espressioni di sen x e di cos x, per mezzo di e^{ix}, tutte le loro proprietà scaturiscono immediatamente e, quando se ne presenti l'occasione, *le potremo senz' altro ritenere dimostrate.* Così per esempio, si potrà valersene, per stabilire che la integrante di indice 0 d'una funzione trigonometrica dipende solo dalla corrispondente dell'argomento z. Questo numero z si deve supporre appartenente all'indice 0, ovvero ad un indice minore di 0, poichè, solo per tali valori (N. 20), furono definite le funzioni trigonometriche. Si potrà dunque porre $z = x + \xi$, dove

è *iperbolicamente (ellitticamente)* convergente ed ha quindi per somma un numero iperbolico (ellittico).

Questo esempio fa vedere come un operazione (però trascendente) eseguita su numeri ellittici, possa anche dare per risultato un numero iperbolico e reciprocamente; tuttavia non possiamo qui entrare in particolari e ci accontentiamo di accennare che un'ulteriore estensione della esponenziale condurrebbe a stabilire delle relazioni analitiche fra i due sistemi ellittico ed iperbolico, comprendendoli entrambi in un sistema di numerazione più generale.

Digitized by Google

(N. 16) x è la integrante d'indice 0 (che potrebbe anche mancare e allora si sostituisce collo 0) e ξ, che appartiene ad un indice $\nu < 0$, è il numero definito dalle integranti successive di z.

Ora, riferendoci per es. al $\cos z$, noi mostreremo che la sua integrante d'indice 0 si esprime esclusivamente per x. Ed invero: $\cos z = \cos(x + \xi) = \cos x \cos \xi - \operatorname{sen} x \operatorname{sen} \xi$. Ricordando che ξ appartiene ad un indice $\nu < 0$, si ha (N. 20) che il valore principale di $\cos \xi$ è l'unità, mentre $\operatorname{sen} \xi$ appartiene all'indice ν.

Per conseguenza $\cos x$ è l'integrante d'indice 0 di $\cos x \cos \xi - \operatorname{sen} x \operatorname{sen} \xi$ cioè di $\cos z$. Segue da ciò che, a due valori dell'argomento, i quali hanno la stessa integrante principale d'indice 0, corrispondono due valori del coseno, che hanno pure la stessa integrante principale di indice 0, cioè, se $\underset{E=0}{\mathrm{Val}}\, z = \underset{E=0}{\mathrm{Val}}\, y$, sarà anche:

$$\underset{E=0}{\mathrm{Val}} \cos z = \underset{E=0}{\mathrm{Val}} \cos y \ .$$

In particolare si avrà: $\cos \underset{E=0}{\mathrm{Val}}\, z = \underset{E=0}{\mathrm{Val}} \cos z$ ed analogamente: $\operatorname{sen} \underset{E=0}{\mathrm{Val}}\, z = \underset{E=0}{\mathrm{Val}} \operatorname{sen} z$.

22. — Mostriamo ora che, per ogni valore di x appartenente all'indice 0, si può determinare un numero l tale che $e^l = x$. Siccome, per brevità, ci limitiamo a considerare le funzioni reali, così sopporremo $x > 0$. Del resto una ulteriore estensione dal risultato, che otterremo, al campo dei numeri negativi e complessi non presenterebbe alcuna difficoltà e si farebbe al solito, secondo perfetta analogia coi procedimenti ordinari.

Sia pertanto x un numero positivo, che appartiene all'indice 0 e si osservi (N. 16) che esso può mettersi sotto forma $x_0 + \xi$, essendo x_0 il suo valor principale, e ξ il

Digitized by Google

numero definito dalle integranti successive. In virtù delle ipotesi fatte, dovrà x_0 essere un monosemio positivo d'indice 0 e quindi esiste, fra i numeri reali, il suo logaritmo; ξ apparterrà ad un certo indice $\nu < 0$. Ciò premesso, si ponga $y^{(0)} = \log x_0$ e si costituisca la successione $y^{(0)}, y^{(1)}, \ldots, y^{(r-1)}, y^{(r)}, \ldots$, facendo generalmente:

$$(1) \qquad y^{(r)} = y^{(r-1)} + \frac{R^{(r-1)}}{e^{y^{(r-1)}}}$$

$$(2) \qquad R^{(r-1)} = x - e^{y^{(r-1)}}$$

Le formule ricorrenti (1) e (2) definiscono il termine $y^{(r)}$ della successione, per mezzo del suo antecedente $y^{(r-1)}$, quando però $y^{(r-1)}$ appartenga all'indice 0 o ad un indice minore di 0, poichè, in caso diverso, la esponenziale $e^{y^{(r-1)}}$ non ha per noi alcun significato.

Le posizioni precedenti hanno quindi bisogno di una ulteriore giustificazione. A tale scopo, cominciamo coll'osservare che il primo termine della successione $y^{(0)}$ è monosemio d'indice 0 o nullo, (caso mai fosse $x_0 = 1$) e quindi si può determinare $R^{(0)}$, facendo $R^0 = x - e^{y^{(0)}} = x - x_0 = \xi$, che appartiene all'indice $\nu < 0$.

In generale noi dimostreremo ora che $y^{(r)}$ *non appartiene ad un indice maggiore di* 0 e, in pari tempo, che $R^{(r)}$ appartiene all' indice $2^r\nu$, quando si supponga che $y^{(r-1)}$ non appartenga ad un indice maggiore di 0 e $R^{(r-1)}$ invece all'indice $2^{r-1}\nu$.

Siccome, per $r = 1$, ciò si verifica effettivamente, così, provata la nostra asserzione, pel passaggio da $r - 1$ ad r, essa si troverà stabilita in generale. Supposto adunque che $y^{(r-1)}$ vi soddisfaccia, $e^{y^{(r-1)}}$ appartiene all'indice 0 e quindi il quoziente $\frac{R^{(r-1)}}{e^{y^{(r-1)}}}$, come il dividendo per ipotesi, all'indice $2^{r-1}\nu$: Essendo ora, per la (1), $y^{(r)} = y^{(r-1)} + \frac{R^{(r-1)}}{e^{y^{(r-1)}}}$, esso avrà, fino a quella d' ordine $2^{r-1}\nu$, le stesse integranti di $y^{(r-1)}$, nè può quindi appartenere ad un indice > 0. Stabilita

Digitized by Google

questa prima parte, si potrà porre $R^{(r)} = x - e^{y^{(r)}}$ e dovremo provare che il suo indice principale è $2^r\nu$. Sostituendo ad $y^{(r)}$ il suo valore $y^{(r-1)} + \frac{R^{(r-1)}}{e^{y^{(r-1)}}}$, per la proprietà caratteristica dell'esponenziale, si avrà:

$$R^{(r)} = x - e^{y^{(r-1)}} \frac{R^{(r-1)}}{e^{e^{y^{(r-1)}}}} = x - e^{y^{(r-1)}} \sum_{0}^{\infty}{}_k \frac{1}{k!} \left(\frac{R^{(r-1)}}{e^{y^{(r-1)}}}\right)^k$$

$$= x - e^{y^{(r-1)}} \left\{ 1 + \frac{R^{(r-1)}}{e^{y^{(r-1)}}} + \sum_{2}^{\infty}{}_k \frac{1}{k!} \left(\frac{R^{(r-1)}}{e^{y^{(r-1)}}}\right)^k \right\}$$

$$= x - e^{y^{(r-1)}} - R^{(r-1)} - e^{y^{(r-1)}} \sum_{2}^{\infty}{}_k \frac{1}{k!} \left(\frac{R^{(r-1)}}{e^{y^{(r-1)}}}\right)^k$$

Ricordando che, per la (2),

$$x - e^{y^{(r-1)}} - R^{(r-1)} = 0, \text{ sarà } R^r = e^{y^{(r-1)}} \sum_{2}^{\infty}{}_k \frac{1}{k!} \left(\frac{R^{(r-1)}}{e^{y^{(r-1)}}}\right)^k$$

il primo fattore $e^{y^{(r-1)}}$ appartiene, come si ebbe ad osservare, all'indice 0, il secondo, cioè la somma della serie

$$\sum_{2}^{\infty}{}_k \frac{1}{k!} \left(\frac{R^{(r-1)}}{e^{y^{(r-1)}}}\right)^k ,$$

all'indice $2^r\nu$, che è l'indice principale del suo primo termine $\left(\frac{R^{(r-1)}}{e^{y^{(r-1)}}}\right)^2$; quindi il prodotto $R^{(r)}$ appartiene effettivamente all' indice $2^r\nu$, come avevamo annunciato.

Ciò premesso, io dico che la successione y ammette un limite determinato l: Infatti, sommando membro a membro s relazioni (1), da $r+1$ ad $r+s$, si ha:

$$y^{(r+s)} - y^{(r)} = \frac{R^{(r)}}{e^{y^{(r)}}} + \frac{R^{(r+1)}}{e^{y^{(r+1)}}} + \ldots + \frac{R^{(r+s-1)}}{e^{y^{(r+s-1)}}} = \delta$$

e si vede che δ appartiene, qualunque sia s, all'indice $2^r\nu$, il quale, prendendo r sufficientemente grande, può essere

Digitized by Google

reso minore di ogni λ assegnato ad arbitrio; perciò δ può divenire e mantenersi minore di ogni σ_ρ prefissato ed è questa appunto condizione necessaria e sufficiente (N. 14), affinchè la successione y ammetta un limite determinato l. Di più vogliamo mostrare che $e^l = x$. Proviamo infatti a supporre e^l diverso da x, di guisa che sia $x - e^l = \theta$, essendo θ un numero non nullo, che appartenga ad un certo indice ρ. Siccome l è il limite della successione y, scelto un indice $\rho' < \rho$, possiamo determinare un $y^{(M)}$ tale che, per tutti y gilsuccessivi, sia $| l - y | < \sigma_\rho$, cioè: o $l = y$, o $l = y + \tau_{\rho''}$, essendo ρ'' l'indice principale di τ, (minore ed eguale a ρ') minore di ρ. In conformità la differenza $e^l - e^y$ o è nulla, oppure eguale a

$$e^y \left\{ e^{\tau_{\rho''}} - 1 \right\} = e^y \sum_1^\infty \frac{\tau_{\rho''}^k}{k!}$$

che appartiene all'indice ρ''.

D'altra parte la differenza $x - e^{y^{(M)}} = R^{(M)}$ appartiene, l'abbiamo visto precedentemente, all'indice ${}_2{}^M{}_\nu$ e quindi, siccome $\nu < 0$, al crescere di M, ${}_2{}^M{}_\nu$ decresce indefinitamente: Si può adunque, prendendo M sufficientemente grande, determinare un $y^{(M)}$ tale che, per tutti gli y ad esso successivi, la differenza $x - e^y$ appartenga sempre ad un indice $< \rho$.

Così, per uno qualunque tra gli y, che seguono sia $y^{(M)}$, sia $y^{(N)}$, si può porre contemporaneamente:

$$e^l - e^y = d, \; e^y = R,$$

dove tanto d (che può anche essere nullo) come R appartengono ad un indice $< \rho$: Lo stesso avverrà per la loro differenza $x - e^l$, cioè θ, contro la ipotesi, la quale ci siamo provati ad assumere, che θ stessa appartenga propriamente all'indice ρ.

Si ricava adunque essere l quel numero, di cui volevamo stabilire l'esistenza, da darsi come esponente ad e per riprodurre x, ossia, *per ogni valore di* x, *che appartiene all'indice* 0, *esiste il log.* x.

Digitized by Google

Anche quì, come per il quoziente (N. 19), le proprietà dei logaritmi si deducono con somma facilità da quelle della esponenziale.

Il simbolo a^x finora ha per noi significato solo quando x è un numero ordinario intero e positivo: Servendosi dei logaritmi, si può adesso, *per tutti i valori di* a, *che appartengano all'indice* 0, *e per tutti i valori di* x, *che appartengono ad un indice non maggiore di* 0, definire a^x, ponendo: (3) $a^x = e^{x \log a}$, di cui il secondo membro ha un senso perfettamente determinato. La (3) è verificata quando, essendo x intero e positivo, $a^x = \overbrace{a \ldots . a}^{x \text{ volte}}$, ed è verificata altresì nel campo dei numeri reali: Si ha poi immediatamente dalla (3) stessa, $a^0 = 1$, $a^{-x} = \frac{1}{a^x}$ ecc.

Cenno sulle funzioni in generale.

23. — Veniamo ora a considerare in generale una funzione $f(x)$ di una variabile reale x, supponendo x suscettibile di prendere tutti i valori ellittici o almeno quelli compresi in un determinato intervallo $(m \; n)$, cioè maggiori di m e minori di n. Veramente sarebbe qui opportuno di far vedere come un intervallo, oltre che per mezzo dei suoi estremi, può essere definito in modo diverso. Si avverta però che noi non ci proponiamo affatto di trattare completamente i principî della teoria delle funzioni nel sistema ellittico e nemmeno di riassumere quei risultati, che si presentano come una immediata generalizzazione degli ordinarî. Perciò si trovano qui esposte appena alcune definizioni, in quanto vengono in uso nel successivo paragrafo 24.

Ritenuto questo, potremo limitarci alle nozioni seguenti:

Una funzione $f(x)$ della variabile indipendente x, di-

Digitized by Google

cesi *continua* in un punto (1) a, se, per ogni assegnato σ_ν arbitrariamente piccolo, esiste un intorno di a, per tutti i punti x del quale sia: (1) $| f(x) - f(a) | < \sigma_\nu$.

Notiamo, senza insistervi, che si potrebbero distinguere varie specie di continuità, secondo le relazioni che, al decrescere indefinito di σ_ν (cioè quando il suo indice ν si prende negativo e si fa crescere indefinitamente) passano fra ν stesso e l'indice, relativo all'ampiezza del corrispondente intorno di a.

Accenniamo ancora che una funzione $f(x)$ si dirà continua in un punto a, *rispetto ad un indice determinato* ν, quando, senza verificare la precedente condizione di continuità, sia però tale che, per ogni σ_ν, di caratteristica σ arbitrariamente piccola, ma di indice ν prefissato, esiste un intorno di a, di ampiezza c, per tutti i punti x del quale $| f(x) - f(a) | < \sigma_\nu$. Anche in questo caso si dovrebbero esaminare particolarmente i rapporti fra le oscillazioni σ e gli intorni corrispondenti c.

Si dice che l è *limite di* f (x), *per* x *convergente ad* a, quando, per ogni assegnato σ_ν arbitrariamente piccolo, esiste un intorno di a, per tutti i punti x del quale:

$$| l - f(x) | < \sigma_\nu.$$

Anche rispetto ai limiti di una funzione, determinati dal convergere di un'altra quantità variabile verso un dato valore, si possono considerare alcuni casi speciali. Si può supporre per es. o che x convenga ad a, passando solo pei punti di un certo gruppo, ovvero, che, fissato un certo indice ν, la funzione ammetta limite solo rispetto a quell'indice.

(1) S' intende che tali locuzioni geometriche hanno un senso puramente analitico e valgono come comode abbreviazioni; del resto esse conservano lo stesso significato, che loro si attribuisce nella teoria delle funzioni di variabile reale.

Digitized by Google

Le derivate delle funzioni nel campo ordinario si trovano precisamente nelle due circostanze accennate. Infatti si tratta sempre di elementi di un certo gruppo, cioè di valori monosemii d'indice zero, e si esige che la differenza fra il rapporto incrementale e il suo limite divenga e resti più piccola d'ogni numero di caratteristica piccola ad arbitrio, ma sempre d'indice 0.

Se, per h convergente a 0, esiste il limite di

$$\frac{f(x+h)-f(x)}{h},$$

esso si dirà *derivata di seconda specie* della funzione $f(x)$, relativa al punto x.

24. — Per le funzioni $f(x)$ che, considerate in un punto x monosemio d'indice 0, ammettono in quel punto derivata ordinaria $f'(x)$ e sono tali oltre a ciò che lo stesso $f'(x)$ è la derivata di seconda specie (1), si ha la relazione:

(1) Non sempre però, come si riconosce agevolmente, la derivata ordinaria coincide colla derivata di seconda specie; si possono anzi costruire delle funzioni, che ammettono derivata di seconda specie, ma non la derivata in senso ordinario e reciprocamente. Come esempio del primo caso si consideri, in un intervallo compreso fra due qualunque valori monosemii di indice zero, una funzione $f(x)$ tale che, per ogni valore ξ_0 di x monosemio di indice 0, sia

$$f(\xi_0)=\sum_{0}^{\infty}{}_n \frac{1}{3^{1^n}} \cos\left(3^{1^n}\xi_0\right)$$

e, per ogni valore di $x=\xi_0+h$ $\left(\underset{E=0}{\mathrm{Val}}\, h=0,\ h \gtrless 0\right)$,

$$f^{\nu}(x) = \underset{E=0}{\mathrm{Val}} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

per tutti i valori di h, che appatengono ad un certo intorno c del punto 0. Ed infatti, dacchè $f^{\nu}(x)$ è limite dell'espressione $\frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ per h convergente a 0, scelto σ_{ν} ad arbitrio (a noi converrà di prendere $\nu < 0$), esiste certamente un intorno c dello zero, per tutti i punti h del quale, sia $f^{\nu}(x) - \frac{f(x+h) - f(x)}{h} < \sigma_{\nu}$. Segue da una tale disuguaglianza che $f^{\nu}(x)$ e $\frac{f(x+h) - f(x)}{h}$ differiscono al più per un numero, che appartiene all'indice ν, e quindi, considerati rispetto all'indice 0, che è maggiore di ν, saranno necessariamente eguali. D'altra parte $f^{\nu}(x)$, essendo una derivata ordinaria, è un monosemio d'indice 0 e quindi coincide con $\underset{E=0}{\mathrm{Val}}\, f^{\nu}(x)$, sicchè si

$f(\xi_0 + h) = f(\xi_0) + h$. La funzione $f(\xi_0)$ (Veggasi: Dini, *Fond. per la teoria delle funz. di var. reali*, pag. 163) si è scelta a bello studio in modo che in nessun punto ammetta derivata ordinaria determinata e finita; esiste invece, come è manifesto, la derivata di seconda specie, il cui valore è costante per tutti i punti dell'intervallo ed eguale all'unità.

Ancora più semplice riescirà un esempio del secondo caso: Consideriamo infatti, tanto per fissar le idee, nell'intervallo da -1 a $+1$, una funzione $f(x)$, i cui valori, per $x - \underset{E=10}{\mathrm{Val}}\, x = 0$, si calcolino dalla relazione $f(x) = \mathrm{sen}\, x$ e, per $x - \underset{E=10}{\mathrm{Val}}\, x \gtrless 0$, sia costantemente $f(x) = 0$. Siccome, fra i valori di x, pei quali $x - \underset{E=10}{\mathrm{Val}}\, x = 0$, sono compresi i monosemii di indice zero, così, per tali punti, in tutto l'intervallo $(-1, +1)$, la $f(x)$ coincide con sen x e quindi la derivata ordinaria è cos x. Manca invece la derivata di seconda specie, (eccezion fatta pel punto zero), poichè la funzione $f(x)$ è discontinua. Nel punto $x = 0$ esiste la derivata di seconda specie, ma è nulla, mentre la derivata ordinaria ha per valore l'unità.

Digitized by Google

conclude per questi valori, di h compresi nell'intorno c:

$$f'(x) - \underset{E=0}{\mathrm{Val}} \frac{f(x)+h) = f(x)}{h}$$ [1]

Applicazione geometrica.

25. — Veniamo ora ad una applicazione geometrica delle cose esposte, cioè a dire cerchiamo di rilevare il significato, che, colla scorta di alcune definizioni fondamentali, si può attribuire ad una conseguenza delle considerazioni precedenti.

A tal uopo si osservi dapprima che la geometria della retta, intesa in senso puramente astratto, al pari di quella d'ogni altro sistema ad una dimensione, può dirsi l'enunciato delle proprietà spettanti al continuo numerico, usando convenienti denominazioni geometriche.

Nello stesso modo, coll'introdurre notazioni analoghe, si può definire la geometria di una retta più generale,

(1) Questa relazione in fondo significa che, per le funzioni, le quali soddisfano alle ipotesi precedenti, *la derivata si esprime come valore del rapporto di due infinitesimi attuali.* Sarebbe facile riconoscere che le funzioni algebriche, circolari, esponenziali e loro combinazioni, per il modo, col quale vennero estese al campo dei numeri ellittici, verificano effettivamente tali condizioni in tutti quei punti, in cui ammettono derivata ordinaria, e l'incremento h, pel quale $f'(x) = \underset{E=0}{\mathrm{Val}} \frac{f(x+h)-f(x)}{h}$ è, in questo caso, vincolato alla sola restrizione di appartenere ad un indice minore di 0; così, tanto per dare un esempio, posto $f(x) = x^3 + \operatorname{sen} x + x \log \cos x$, la derivata $f(x)$ in un punto generico x, cioè $3x^2 + \cos x + \log \cos x - \operatorname{tg} x$ è anche espressa da:

$$\underset{E=0}{\mathrm{Val}} \frac{(x+h)^3 + \operatorname{sen}(x+h) + (x+h) \log \cos (x+h) - x^3 - \operatorname{sen} x - x \log \cos x}{h}$$

purchè $\underset{E=0}{\mathrm{Val}}\, h = 0$.

Digitized by Google

atta cioè a rappresentare non i soli numeri ordinarii, ma tutti i numeri ellittici o tutti quelli almeno, che appartengono ad un dato intervallo. Senza considerare separatamente questi due casi, si può osservare che le disuguaglianze fondamentali, l'operazione dell'unire e la sua inversa ecc. conservano, rispetto ai numeri ellittici, le loro caratteristiche e conseguentemente si interpreteranno sulla retta in modo conforme all'ordinario. Ciò avverrà per tutti i numeri ellittici, se si suppone che la retta ne rappresenti l'intero sistema; se invece essa, sia per semplice definizione (sistema aperto), sia coll'aggiunta di convenzioni ulteriori (sistema chiuso), si risguarda corrispondente ad una parte soltanto, allora avranno diretto significato geometrico appena le relazioni, che si riferiscono a numeri di quell'intervallo (1).

Lasciando impregiudicata tale questione, rileveremo tuttavia che vi ha in ogni caso una classe di proprietà, la quale non trova riscontro nella geometria elementare, quella cioè, che si riferisce alle relazioni dei nuovi segmenti cogli ordinari, (rappresentati cioè dai consueti numeri reali). Tali proprietà sono la traduzione in linguaggio geometrico delle proposizioni riferentesi ai concetti di indice principale, di valore rispetto ad un indice dato ecc.; esse riposano sulle definizioni seguenti:

Un segmento dicesi d'ordine ν, quando il numero, che lo rappresenta appartiene, all'indice ν.

Il segmento rappresentato dal numero 1_ν o, più brevemente, il segmento 1_ν dicesi *unità dell'ordine* ν. L'unità dell'ordine 0 chiamasi *unità fondamentale.*

(1) Queste distinzioni avrebbero grande importanza dal punto di vista geometrico, poichè, oltre a riferirsi alla retta in sè, sono intimamente collegate colla natura della forma spaziale, cui la retta stessa appartiene. Tuttavia noi qui abbandoniamo tale argomento, avendo in vista una sola applicazione, che, se presenta forse qualche interesse per sè stessa, ha però appena lo scopo di mostrare in qual modo si adoperino i risultati antecedenti.

Digitized by Google

Un segmento a *dicesi infinito, finito od infinitesimo* secondochè l'indice, cui appartiene a, è maggiore, eguale o minore di 0. *Un segmento* a *dicesi infinito, finito od infinitesimo rispetto ad un numero o segmento dato* k, secondochè il rapporto $\frac{a}{k}$ appartiene ad un indice maggiore, eguale o minore di zero.

L'insieme dei segmenti infinitesimi costituisce il *campo infinitesimo,* rispetto all'unità fondamentale; l'insieme dei segmenti infiniti *il campo all'infinito.*

Considerare una relazione geometrica rispetto all'unità fondamentale significa considerare la corrispondente relazione numerica (N. 6) rispetto all'indice 0.

I risultati, ottenuti col metodo puro del prof. Veronese per la sua forma fondamentale, corrispondono, nelle linee generali, a quelli, cui si perverrebbe, dando forma geometrica ai paragrafi antecedenti, col mezzo delle definizioni ora indicate (1).

(1) Che ciò debba avvenire appare evidente, purchè si abbia riguardo al carattere essenziale, comune tanto alla forma fondamentale del Prof. Veronese, quanto alla retta, che rappresenta il sistema ellittico, di conservare cioè la loro omogeneità nei campi infiniti ed infinitesimi: Tuttavia bisogna avvertire che gli elementi infiniti ed infinitesimi, che noi consideriamo, sono sempre di un ordine (indice) finito ν, mentre la forma fondamentale del Prof. Veronese è così costituita che, data l'esistenza di un certo gruppo di segmenti, essa contiene anche tutti quelli, i cui ordini vengono rappresentati dai numeri corrispondenti a quel gruppo.

Nell'opera più volte citata del Prof. Veronese (Intr. N. 93, m) si dimostra però che l'insieme dei segmenti infiniti ed infinitesimi, i cui ordini sono finiti con un ordine dato μ, costituisce un gruppo, il quale si trasforma in sè medesimo, per effetto delle operazioni fondamentali eseguite un numero finito di volte. Ora i segmenti, che corrispondono ai numeri del sistema ellittico, formano appunto un gruppo di tale natura e quindi, in certo modo, *il sistema ellittico corrisponde ad una parte soltanto della forma fondamentale del Prof. Veronese, ma è, nel proprio campo, più generale,* poichè gli ordini di infinità dei suoi

Digitized by Google

26. — Riferendoci per un momento all'ordinario sistema di numerazione, ricordiamo che, in senso astratto, il concetto della forma angolare è anch'esso una interpretazione del continuo numerico, quando però si convenga di risguardare coincidenti o meglio di far corrispondere ad uno stesso elemento del fascio due numeri a e b, che differiscono per un multiplo intero di 2π.

Ogni relazione fra numeri si potrà dunque interpretare come relazione fra segmenti, o fra angoli, o fra questi e quelli. In particolare si dirà che a, b, c, sono i lati, α, β, γ gli angoli di uno stesso triangolo rettilineo, quando, fra a, b, c, α, β, γ, passino tre qualunque fra le relazioni seguenti della trigonometria generale (1) (poichè ogni altra è conseguenza di quelle tre):

elementi non sono costretti ad essere numeri interi, ma possono assumere qualunque valore reale ordinario.

Osserviamo da ultimo che noi ci siamo limitati al sistema ellittico, essendoci proposti soltanto di dare un saggio del calcolo aritmetico con elementi infiniti ed infinitesimi. Se si volesse protrarre ulteriormente l'introduzione di nuovi enti, in modo, per esempio, da esaurire la forma fondamentale, si presenterebbe spontanea l'idea di ripetere sui numeri ellittici, formando dei nuovi monosemii con indici e caratteristiche ellittiche, l'operazione fatta da prima sui numeri reali ordinari; ottenuto così un nuovo campo, si potrebbe ancora applicare ad esso tale procedimento e così per ciascuno dei successivi.

Però non tutte le proprietà dei numeri ellittici si potrebbero estendere nello stesso modo agli enti di questo sistema. Una generalizzazione invece, conforme a tutti i principii dell'aritmetica, si avrebbe, introducendo come nuovo elemento analitico un monosemio con caratteristica ellittica, ma indice ordinario: Basterebbe poi ripetere passo passo le convenzioni e i procedimenti adottati per i numeri ellittici.

(1) Per queste relazioni tra i lati e gli angoli di un triangolo rettilineo indipendenti dalla natura della forma spaziale, nella quale il triangolo si suppone contenuto, si cfr. per es:

Flye S. Marie, « Études analitiques sur la théorie des parallèles », Paris 1871.

Killing, « Die Nicht – Euklidischen Raumformen in analytischer Behandlung », Leipzig 1885.

Digitized by Google

$$(1)\quad \operatorname{sen}\frac{a}{k} : \operatorname{sen}\frac{b}{k} : \operatorname{sen}\frac{c}{k} = \operatorname{sen}\alpha : \operatorname{sen}\beta : \operatorname{sen}\gamma$$

$$(2)\quad \begin{cases} \cos\alpha = -\cos\beta\cos\gamma + \operatorname{sen}\beta\operatorname{sen}\gamma\cos\dfrac{a}{k} \\ \cos\beta = -\cos\gamma\cos\alpha + \operatorname{sen}\gamma\operatorname{sen}\alpha\cos\dfrac{b}{k} \\ \cos\gamma = -\cos\alpha\cos\beta + \operatorname{sen}\alpha\operatorname{sen}\beta\cos\dfrac{c}{k} \end{cases}$$

$$(3)\quad \begin{cases} \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \end{cases}$$

Noi prenderemo in particolare le (1) e la prima delle (2). Secondochè la quantità $\frac{1}{k^2}$, che si dice *curvatura totale o rimanniana*, è maggiore o minore di zero, il triangolo si dirà conforme *all'ipotesi di Riemann o di Lobatscheffsky*. Se si considera il caso limite, in cui sia $\frac{1}{k^2} = 0$ (che si risguarda proveniente dagli antecedenti al crescere indefinito di k), applicando la regola dell' Hôpital, si ha, per le relazioni (1), (2), . . . , la forma seguente:

$$(1')\quad a : b : c = \operatorname{sen}\alpha : \operatorname{sen}\beta : \operatorname{sen}\gamma$$

$$(2')\quad \alpha + \beta + \gamma = \pi$$

$$(3')\quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots$$

Clebsch, « Vorlesungen über Geometrie » Zweiten Bandes erster Teil, Leipzig 1891, S. 480, 525.

Gli stessi risultati, da un punto di vista più generale, si hanno per la trigonometria dei triangoli geodetici nelle varietà a curvatura costante. veggasi per es:

Bianchi, « Geometria Differenziale », Cap. VIII.°, dove però tali ricerche sono limitate alle varietà a due dimensioni.

Digitized by Google

che si dirà legare fra loro gli angoli e i lati nel *sistema Euclideo.*

Ci siamo studiati di dare a questi concetti ben noti forma prettamente astratta (1), per poterli trasportare senza alcuna modificazione al caso di elementi, rappresentati in generale da numeri ellittici.

Infatti le (1), (2), ..., ovvero le (1′), (2′), ... si potranno definire come equazioni di condizione per gli elementi di un triangolo, anche quando non si imponga ai segmenti rettilinei, agli angoli e alla curvatura la restrizione di essere misurati da numeri reali ordinarî, ma si risguardino in generale come corrispondenti a *numeri ellittici qualunque*, purchè, si intende, compatibili colle equazioni di condizione (2) e quindi certamente tali che gli argomenti

(1) Nei citati lavori di Flye S. Marie, di Killing e di Clebsch viene impiegato bensì il metodo analitico, ma si stabilisce tuttavia effettivamente in qual modo queste relazioni fra gli elementi di un triangolo discendono da concetti geometrici. Anche nel caso nostro, ciò sarebbe stato possibile, ma si sarebbero allora rese necessarie molte considerazioni di geometria pura, evitate invece con uno svolgimento formale. D'altra parte poi, pur rimanendo nel campo strettamente analitico, non potevamo senz'altro risguardare le (1), (2), (3), ... quali relazioni fra gli elementi di un triangolo geodetico in una varietà a curvatura costante, poichè questi risultati di geometria differenziale hanno a base una espressione analitica dell'elemento lineare, che è limitata *al campo dei numeri ordinarii*, mentre noi vogliamo poi riferire le (1), (2), (3), ... a tutto il sistema ellittico. È indubitato però, e spero di poterlo mostrare in altra occasione, che, stabiliti con generalità, per il sistema ellilitico, i principii del metodo differenziale (cui si accennò soltanto alla sfuggita nei N. 24 e 25) si potranno costruire le medesime teorie e darne quelle stesse interpretazioni geometriche, che si applicano al continuo ordinario.

(2) Usando considerazioni di questo genere, secondoche, per gli elementi di un triangolo, si addotta l'uno o l'altro degli accennati sistemi di relazioni. si può determinare la natura della retta nella forma spaziale corrispondente (N 25.). Così per esempio si troverebbe; *La retta è aperta nei due sistemi di Euclide e di Lobatscheffski, chiusa nel sistema rimanniano. Nei due sistemi di Riemann e di Lobatscheffski, non esistono segmenti infiniti, rispetto alla radice quadrata*

Digitized by Google

delle funzioni trigonometriche, le quali compariscono nelle (1), (2), . . . , (1′), (2′), . . . non appartengano ad un indice superiore a zero (N. 22).

27. — Ciò premesso, noi vogliamo dimostrare che, se i lati di un triangolo, dato nel sistema di Riemann o di Lobatscheffski, *sono infinitesimi rapporto alla radice quadrata della curvatura*, la somma degli angoli, *rispetto all'unità fondamentale*, è eguale a due retti, come se si trattasse di un triangolo euclideo. Di più, oltre alla (2′), nell'ipotesi accennata, intercedono, fra gli elementi del triangolo, *alcune* (1) fra le relazioni (1′), (3′), ... , in quanto si considerino rispetto all'unità fondamentale.

Ci occuperemo dapprima delle equazioni (1), mostrando appunto che, per lati infinitesimi rapporto a k, esse assumono, rispetto all'indice zero una delle forme (1′). Cioè per es. se sia, dalle (1),

$$\frac{\operatorname{sen}\frac{a}{k}}{\operatorname{sen}\frac{b}{k}}=\frac{\operatorname{sen}\alpha}{\operatorname{sen}\beta}, \text{ e si sappia che } \operatorname*{Val}_{E=0}\frac{a}{k}=\operatorname*{Val}_{E=0}\frac{b}{k}=0\ ,$$

si può concludere, rispetto all'indice 0, ossia rispetto all'u-

della curvatura. La forma angolare è chiusa e non contiene settori infiniti ecc.

(1) Diciamo alcune fra le relazioni, che spettano ai triangoli euclidei e non tutte, quantunque si possano stabilire le fondamentali (1′) e (2′), perchè le eguaglianze, rispetto ad un indice determinato, non godono di tutte le proprietà valevoli per la eguaglianze in senso assoluto Così per es., se si possono sommare o sottrarre membro a membro le eguaglianze rispetto ad un indice determinato, non è lecito in generale moltiplicarle, o dividerle, o elevarle a potenza ecc. Quindi, riferendoci alle relazioni (1′) fra gli elementi di un triangolo, noi troveremo che esiste certamente una forma, sotto la quale esse, considerate rispetto all'indice 0, valgono per un triangolo infinitesimo qualunque, ma ciò non è incondizionatamente vero, quando si scrivano in modo diverso, o si combinino comunque fra loro.

Digitized by Google

nità fondamentale, l'eguaglianza dei due rapporti $\frac{a}{b}$ e $\frac{\operatorname{sen}\alpha}{\operatorname{sen}\beta}$, ovvero quella dei loro inversi.

Per dimostrarlo, cominciamo coll'osservare che, siccome per ipotesi: $\underset{E=0}{\mathrm{Val}}\,\frac{a}{k} = \underset{E=0}{\mathrm{Val}}\,\frac{b}{k} = 0$, le integranti principali delle funzioni $\operatorname{sen}\frac{a}{k}$ e $\operatorname{sen}\frac{b}{k}$ saranno date (N. 20) dai valori principali dei loro argomenti. D'altra parte il valore principale del quoziente è il quoziente dei valori principali (N. 19) e quindi:

$$\left[\frac{\operatorname{sen}\frac{a}{k}}{\operatorname{sen}\frac{b}{k}}\right]_{\mathrm{I}} = \left[\frac{\frac{a}{k}}{\frac{b}{k}}\right]_{\mathrm{I}} = \left[\frac{a}{b}\right]_{\mathrm{I}} .$$

Indicando ora con $a^{(0)}_{\nu^{(0)}}$ il valore principale di a, con $b^{(0)}_{\mu^{(0)}}$ quello di b, giova considerare separatamente i due casi $\nu^{(0)} = \mu^{(0)}$ e $\nu^{(0)} \gtrless \mu^{(0)}$. Nella prima ipotesi, dividendo a per b, l'integrante principale $\left[\frac{a}{b}\right]_{\mathrm{I}}$ del quoziente è $\left(\frac{a^{(0)}}{b^{(0)}}\right)_{\nu^{(0)}-\nu^{(0)}}$ cioè il numero reale $\frac{a^{(0)}}{b^{(0)}}$, da cui si deduce che, considerando il quoziente $\frac{a}{b}$, rispetto all'indice zero, si ha per risultato la sua integrante principale $\frac{a^{(0)}}{b^{(0)}}$.

La equazione

$$\frac{\operatorname{sen}\frac{a}{k}}{\operatorname{sen}\frac{b}{k}} = \frac{\operatorname{sen}\alpha}{\operatorname{sen}\beta} \quad \text{ci dà} \quad \left[\frac{\operatorname{sen}\alpha}{\operatorname{sen}\beta}\right]_{\mathrm{I}} = \left[\frac{\operatorname{sen}\frac{a}{k}}{\operatorname{sen}\frac{b}{k}}\right]_{\mathrm{I}} = \frac{a^{(0)}}{b^{(0)}}$$

e, come precedentemente, essendo 0 l'indice principale di $\frac{\operatorname{sen}\alpha}{\operatorname{sen}\beta}$, sarà $\underset{E=0}{\mathrm{Val}}\,\frac{\operatorname{sen}\alpha}{\operatorname{sen}\beta} = \left[\frac{\operatorname{sen}\alpha}{\operatorname{sen}\beta}\right]_{\mathrm{I}}$. Riassumendo adunque:

$$\underset{E=0}{\mathrm{Val}}\,\frac{\operatorname{sen}\alpha}{\operatorname{sen}\beta} = \underset{E=0}{\mathrm{Val}}\,\frac{a}{b} \quad \text{cioè} \quad \frac{a}{b}_{E=0} = \frac{\operatorname{sen}\alpha}{\operatorname{sen}\beta} .$$

Digitized by Google

Se invece $\nu^{(0)}$ è diverso da $\mu^{(0)}$, potremo sempre supporre $\nu^{(0)} < \mu^{(0)}$ (altrimenti basterebbe scambiare a con b) e allora, dividendo a per b, il quoziente appartiene all'indice $\nu^{(0)} - \mu^{(0)} < 0$, sicchè $\underset{E=0}{\mathrm{Val}} \frac{a}{b} = 0$. D'altra parte si è visto or ora:

$$\left[\frac{\operatorname{sen}\alpha}{\operatorname{sen}\beta}\right]_{\blacksquare} = \left[\frac{\operatorname{sen}\frac{a}{k}}{\operatorname{sen}\frac{b}{k}}\right]_{\blacksquare} = \left[\frac{a}{b}\right]_{\blacksquare} \text{ e quindi } \left[\frac{\operatorname{sen}\alpha}{\operatorname{sen}\beta}\right]_{\blacksquare} = \left[\frac{a^{(0)}}{b^{(0)}}\right]_{\nu^{(0)}-\mu^{(0)}}$$

da cui apparisce che $\frac{\operatorname{sen}\alpha}{\operatorname{sen}\beta}$ appartiene all'indice $\nu^{(0)} - \mu^{(0)} < 0$, cioè $\underset{E=0}{\mathrm{Val}} \frac{\operatorname{sen}\alpha}{\operatorname{sen}\beta} = 0$. Così, anche in questo caso, è lecito porre: $\frac{a}{b} \underset{E=0}{=} \frac{\operatorname{sen}\alpha}{\operatorname{sen}\beta}$. Avremo invece trovato $\frac{b}{a} \underset{E=0}{=} \frac{\operatorname{sen}\beta}{\operatorname{sen}\alpha}$ se, per $\nu^{(0)} > \mu^{(0)}$, si fossero dovuti scambiare a e b. Analogamente si dimostrerebbe l'eguaglianza, rispetto all'indice 0, delle altre due coppie di rapporti $\frac{b}{c}$ e $\frac{\operatorname{sen}\beta}{\operatorname{sen}\gamma}$, $\frac{c}{a}$ e $\frac{\operatorname{sen}\gamma}{\operatorname{sen}\alpha}$, ovvero quella dei loro inversi.

Ora, per le (2), partiamoci dalla relazione:

$$\cos\alpha = -\cos\beta\cos\gamma + \operatorname{sen}\beta\operatorname{sen}\gamma\cos\frac{a}{k}$$

e suppongasi $a = a^{(0)}_{\nu(0)} + a^{(1)}_{\nu(1)} + \ldots$, essendo, per ipotesi, $\underset{E=0}{\mathrm{Val}} \frac{a}{k} = 0$. Ricavando $\cos\frac{a}{k} = \frac{\cos\alpha + \cos\beta\cos\gamma}{\operatorname{sen}\beta\operatorname{sen}\gamma}$, si ha pure: $\left[\cos\frac{a}{k}\right]_{\blacksquare} = \left[\frac{\cos\alpha + \cos\beta\cos\gamma}{\operatorname{sen}\beta\operatorname{sen}\gamma}\right]_{\blacksquare}$, e siccome (N. 20) il valor principale di $\cos\frac{a}{k}$ è l'unità, otteniamo:

$$[\operatorname{sen}\beta\operatorname{sen}\gamma]_{\blacksquare} = [\cos\alpha + \cos\beta\cos\gamma]_{\blacksquare}\,.$$

Digitized by Google

Ora le funzioni trigonometriche di α, di β e di γ, che compariscono in questa relazione non appartengono certamente ad un indice maggior di zero, di guisa che l'eguaglianza dei loro valori principali porta per conseguenza necessaria la loro eguaglianza, rispetto all'indice 0, e sarà: $\underset{E=0}{\mathrm{Val}}\ \mathrm{sen}\ \beta\ \mathrm{sen}\ \gamma = \underset{E=0}{\mathrm{Val}}\ (\cos\alpha + \cos\beta\cos\gamma)$ od anche (N. 9 e 22) $\underset{E=0}{\mathrm{Val}}\ \cos\alpha = \underset{E=0}{\mathrm{Val}}\ \cos(\pi - \beta - \gamma)$.

Si è anche visto al N. 22 che

$$\underset{E=0}{\mathrm{Val}}\ \cos x = \cos\ (\underset{E=0}{\mathrm{Val}}\ x),$$

e quindi l'eguaglianza precedente può essere scritta: $\cos\ (\underset{E=0}{\mathrm{Val}}\ \alpha) = \cos\ (\underset{E=0}{\mathrm{Val}}\ [\pi - \beta - \gamma])$, la quale mostra che che $\underset{E=0}{\mathrm{Val}}\ \alpha$ e $\underset{E=0}{\mathrm{Val}}\ (\pi - \beta - \gamma)$ devono essere eguali, prescindendo sempre, per le convenzioni fatte sul continuo angolare, dai multipli interi di 2π. Si ha dunque:

$$(2')\ \alpha + \beta + \underset{E=0}{\gamma} = \pi.$$

Rimane così dimostrato che *a qualunque sistema, in senso assoluto, appartenga un triangolo, se, rapporto a* k, *i suoi lati sono infinitesimi, vale, rispetto alla somma degli angoli, l'ipotesi euclidea.*

Padova, Maggio 1893.

Digitized by Google

RICERCHE SUI NUMERI PRIMI

DELL' INGEGNERE

DOTT. GEROLAMO LEVI

DI VENEZIA

I.

Dimostrazione semplicissima del Teorema di Wilson ed altro teorema sui numeri primi.

Il teorema di Wilson, com' è noto, è il seguente:

Il prodotto di tutti i numeri interi più piccoli di p, *aumentato dell' unità, è divisibile per* p, *quando* p *è numero primo.*

Questo teorema fatto conoscere da Waring senza dimostrarlo, fu in seguito dimostrato con metodi elevati da Lagrange, da Eulero e da Gauss.

Ora, studiando la teoria dei numeri, ho trovato, di esso teorema, una dimostrazione che mi sembra assai facile e, direi quasi, elementare.

Incomincio dall' osservare che, se p è numero primo, niun prodotto di numeri interi più piccoli di p, può essere divisibile per p. Ciò è evidente, perchè se uno qualunque di quei prodotti fosse divisibile per p, tra i fattori di esso prodotto si troverebbe il numero p, mentre invece il più grande di quei fattori è il $p - 1$.

Digitized by Google

Prendo ora i due prodotti seguenti di numeri interi più piccoli di p

$1 . 2 . 3 . \ldots (p-2)(p-1)$ che chiamo (a)
$1 . 2 . 3 . \ldots (p-2)$ che chiamo (b)

Addizionando (a) con (b) si ha:

$$(a)+(b)=1 . 2 . 3 . \ldots (p-2)\, p,$$

che evidentemente è divisibile per p.

Ma abbiamo osservato che i due prodotti (a) e (b) sono ambidue indivisibili per p, dunque dalla divisione di essi per p avressimo due residui. Chiamo r il residuo della divisione di (a) per p, ed r_1 il residuo della divisione di (b) per p.

Siccome poi abbiamo anche trovato che $(a)+(b)$ è divisibile per p, così ne consegue che la somma dei due residui suindicati, cioè $r+r_1$ sarà eguale a p, o ad un multiplo di p.

Ma poichè il massimo residuo della divisione di uno dei prodotti suindicati per p non può essere maggiore di $p-1$, così la somma dei due residui sarà propriamente ed unicamente eguale a p; sarà cioè $r+r_1=p$.

Ora, detto q il quoziente della divisione di (b) per p, si ha:

$$\frac{(b)}{p}=\frac{1 . 2 . 3 . \ldots p-2}{p}=q+\frac{r_1}{p}$$

e quindi:

$$\frac{(a)}{p}=\frac{1 . 2 . 3 . (p-2) . (p-1)}{p}=q(p-1)+\frac{r_1(p-1)}{p}$$

dove $r_1(p-1)$ dovrà essere, od eguale ad r, tale che sia $r+r_1=p$, od eguale allo stesso r aumentato di un certo numero intero m di volte il numero p.

Sarà dunque in generale:

$$r_1(p-1)=r+mp.$$

Ma siccome se mp ci fosse, il numero m passerebbe al quoziente che diventerebbe $q(p-1)+m$, così a divisione eseguita, sarà sempre $r_1(p-1)=r$.

Digitized by Google

Ora essendo:

$$r + r_1 = p \quad \text{donde } p - r_1 = r,$$

sarà: $$r_1 (p - 1) = p - r_1$$

cioè, $$p r_1 - r_1 = p - r_1$$

ossia, $$p r_1 = p$$

donde, $r_1 = 1$ e quindi sarà $r = p - 1$.

Aggiungendo adunque ad (a) una unità, $\frac{(a) + 1}{p}$ non darà più residuo, e cioè:

$(1 . 2 . 3 . \ldots p - 1) + 1$ sarà divisibile esattamente per p, quando p sia numero primo; che è appunto il teorema di Wilson.

È ben nota la dimostrazione, che il reciproco del teorema di Wilson è pure vero, e cioè che se

$$1 . 2 . 3 . \ldots (p - 1) + 1$$

è divisibile esattamente per p, p è numero primo.

Infatti se fosse p un numero composto, e fosse q uno dei suoi fattori, questo trovandosi tra 1 e $p - 1$, dividerebbe esattamente il prodotto $1 . 2 . 3 . \ldots (p - 1)$ e quindi non potrebbe dividere lo stesso prodotto aumentato di un' unità.

Conseguentemente nemmeno il numero p multiplo di q potrebbe dividere esattamente la quantità

$$1 . 2 . 3 . \ldots (p - 1) + 1$$

e perciò conviene che p sia numero primo perchè possa dividere esattamente

$$1 . 2 . 3 . \ldots (p - 1) + 1 .$$

Il teoroma di Wilson esprime quindi una proprietà che compete soltanto ai numeri primi e serve perciò a riconoscere se un numero dato è o non è primo, ma il valersene in pratica dà luogo a calcoli lunghissimi.

Dal teorema di Wilson e mercè la datane dimostra-

Digitized by Google

zione si ricava un modo più pratico per riconoscere se un numero è primo mediante il seguente

Teorema.

« Il prodotto di tutti i numeri interi dall' 1 al $\frac{p-1}{2}$ » elevato al quadrato ed aumentato o diminuito dell'unità, » secondo che $\frac{p-1}{2}$ è pari o dispari, è divisibile per p, » quando p è numero primo. »

Colla teoria delle congruenze, ciò si esprime mediante le due formole:

$$\left(1.\ 2.\ 3.\ \ldots\ \frac{p-1}{2}\right)^2 + 1 \equiv 0 \pmod{p}, \text{ essendo}$$

p numero primo, e $\frac{p-1}{2}$ pari;

$$\left(1.\ 2.\ 3.\ \ldots\ \frac{p-1}{2}\right)^2 - 1 \equiv 0 \pmod{p}, \text{ essendo}$$

p numero primo, e $\frac{p-1}{2}$ dispari.

Nella dimostrazione del teorema di Wilson è risultato che

$$\frac{1.\ 2.\ 3.\ \ldots\ (p-2)}{p}$$

dà per residuo $r_1 = 1$ quando p è numero primo.

(Ciò si esprimerebbe colle congruenze così:

$$1.\ 2.\ 3.\ \ldots\ (p-2) + (p-1) \equiv 0 \pmod{p},$$

donde ricavasi il modo di riconoscere se p è numero primo, con una moltiplicazione di meno di quelle che impone il teorema di Wilson e della più lunga di esse, cioè quella del $(p-1)$ pel prodotto di tutti i fattori precedenti).

Digitized by Google

Ora, per dimostrare l'enunciato teorema, assumo il suindicato prodotto

$$1 \,.\, 2 \,.\, 3 \,.\, \ldots\ (p-4)\ (p-3)\ (p-2)$$

ed eseguendo la moltiplicazione per l'ultimo fattore $p-2$ e dividendo per p, ottengo

$$\frac{1 \,.\, 2 \,.\, 3 \,.\, \ldots\ (p-4)\ (p-3)\ (p-2)}{p}$$

$$= \frac{1 \,.\, 2 \,.\, 3 \,.\, \ldots\ (p-4)\ (p-3)\ p}{p}$$

$$- \frac{2\,[1 \,.\, 2 \,.\, 3 \,.\, \ldots\ (p-4)\ (p-3)]}{p}$$

Il residuo della divisione di

$$1 \,.\, 2 \,.\, 3 \,.\, \ldots\ (p-4)\ (p-3)\ (p-2)$$

per p, sappiamo che è 1, dunque altrettanto dovrà ottenersi effettuando la divisione nel secondo membro.

Ma per essere il numeratore del primo termine del 2° membro evidentemente divisibile per p, ed il secondo termine essendo negativo, dovrà ottenersi per residuo 1, sottraendo questo secondo termine dal primo; dunque il residuo della divisione indicata in questo secondo termine sarà $p-1$.

Procedendo in quest'analisi, avremo:

$$- \frac{2\,[1 \,.\, 2 \,.\, 3 \,.\, \ldots\ (p-4)\ (p-3)]}{p}$$

$$= - \frac{2\,[1 \,.\, 2 \,.\, 3 \,.\, \ldots\ (p-4)]\ p}{p}$$

$$+ \frac{2.3\,[1 \,.\, 2 \,.\, 3 \,.\, \ldots\ (p-5)\ (p-4)]}{p}$$

Ma il primo membro, come abbiamo trovato, dà per residuo $p-1$, dunque il secondo membro dovrà pure dare per residuo $p-1$. Ma il numeratore del primo termine del 2° membro è divisibile per p, ed il secondo termine

Digitized by Google

del secondo membro ha segno diverso da quello del primo termine ; dunque il residuo di esso secondo termine sarà 1.

Del pari avremo:

$$\frac{2.3\,[1.\ 2.\ 3.\ \ldots\ (p-5)\ \ (p-4)]}{p}$$

$$=\frac{2.3\,[1.\ 2.\ 3.\ \ldots\ (p-5)]\,p}{p}$$

$$-\frac{2.\ 3.\ 4.\ [1.\ 2.\ 3.\ \ldots\ (p-5]}{p}$$

dove il 2° termine del secondo membro darà per residuo $p-1$.

E così pure avremo:

$$-\frac{2.\ 3.\ 4\,[1.\ 2.\ 3.\ \ldots\ (p-6)\ \ (p-5)}{p}$$

$$=-\frac{2.\ 3.\ 4\,[1.\ 2.\ 3.\ \ldots\ (p-6)]\,p}{p}$$

$$+\frac{2.\ 3.\ 4.\ 5\,[1.\ 2.\ 3.\ \ldots\ (p-6)]}{p}$$

dove il secondo termine del secondo membro darà per residuo 1.

In generale quando il 2° termine del 2° membro sarà negativo, esso darà per residuo $p-1$ e quando sarà positivo, darà per residuo 1.

Ma quando è negativo, l' ultimo numero del primo fattore di esso è pari, e quando è positivo è dispari; dunque il residuo della divisione indicata dal 2° termine del 2° membro, sarà $p-1$ ovvero 1, secondochè l' ultimo numero del primo fattore di esso secondo termine sarà pari o dispari.

In tutte queste equazioni osservo che, nel 2° membro, l' ultimo numero del primo fattore del secondo termine, unito all' ultimo numero del 2° fattore dello stesso 2° ter-

Digitized by Google

mine è sempre uguale a $p-1$, numericamente, cioè prescindendo dai segni. — Abbiamo in fatti:

$$2+(p-3)=p-1$$
$$3+(p-4)=p-1$$
$$4+(p-5)=p-1$$
$$5+(p-6)=p-1 \text{ ecc.}$$

Ma siccome $p-1$ è pari quando p è numero primo, (meno il caso di $p=2$, del quale è inutile occuparsi) così, continuando nel processo superiormente indicato, si giungerà ad avere per 2° termine del 2° membro la quantità:

$$\frac{2.\,3.\,4\ldots\frac{p-1}{2}\left(1.\,2.\,3.\,4\ldots\frac{p-1}{2}\right)}{p}$$

nella quale, se $\frac{p-1}{2}$ sarà pari, il residuo sarà $p-1$; e se $\frac{p-1}{2}$ sarà dispari, il residuo sarà 1.

Ma quel 2° termine del secondo membro equivale a

$$\frac{\left(1.\,2.\,3.\,4.\ldots\frac{p-1}{2}\right)^2}{p}$$

dunque il residuo di questa divisione sarà $p-1$ od 1, secondo che $\frac{p-1}{2}$ sarà pari o dispari.

Se adunque alla quantità

$$\left(1.\ 2.\ 3.\ 4.\ \ldots\ \frac{p-1}{2}\right)^2$$

aggiungeremo 1, se $\frac{p-1}{2}$ è pari, o toglieremo 1 se $\frac{p-1}{2}$ è dispari, il risultato sarà divisibile per p, quando p sia numero primo, ciocchè dovevasi dimostrare.

Digitized by Google

Il reciproco è pur vero, essendo derivato questo teorema da quello di Wilson.

Questo teorema riduce alla metà più una le moltiplicazioni da farsi per stabilire se p è numero primo, in confronto di quel numero di moltiplicazioni cui obbliga il teorema di Wilson, e la divisione poi devesi effettuare sopra una quantità assai più piccola.

Esempi.

I.° Sia $p = 13$. Sarà $\frac{p-1}{2} = 6$ numero pari.

Dovrà dunque essere $(1.\ 2.\ 3.\ 4.\ 5.\ 6.)^2 + 1$ divisibile per 13, cioè: $\overline{720}^2 + 1$ divisibile per 13, se 13 è primo.

Ma $\overline{720}^2 + 1 = 518401$, ed è $\frac{518401}{13} = 39877$; dunque 13 è numero primo.

II.° Sia $p = 11$. Sarà $\frac{p-1}{2} = 5$, numero dispari.

Dovrà essere quindi $(1.\ 2.\ 3.\ 4.\ 5.)^2 - 1$, divisibile per 11, cioè: $\overline{120}^2 - 1 = 14399$ divisibile per 11, se questo è numero primo.

Ma è appunto $\frac{14399}{11} = 1309$, dunque 11 è numero primo,

III.° Sia $p = 17$. Donde $\frac{p-1}{2} = 8$, numero pari.

Se 17 è numero primo, dovrà essere

$$\left(\frac{1.\ 2.\ 3.\ 4.\ 5.\ 6.\ 7.\ 8}{17}\right)^2 + 1$$

eguale ad un numero intero.

Digitized by Google

Ma è

$$\left(\frac{1.\,2.\,3.\,4.\,5.\,6.\,7.\,8}{17}\right)^2 + 1$$

$$= \frac{1625702401}{17} = 95629553,$$

dunque 17 è numero primo.

Nota. — Il solo numero primo che sia pari è il 2, e soltanto per $p = 2$ si ha: $\frac{p-1}{2}$ frazionario e perciò anche nè pari nè dispari. Il teorema dunque lo esclude già nel suo enunciato e può dirsi che non subisca eccezione, neppure per $p = 2$.

Per $p = 1$ si ha $\frac{p-1}{2} = \frac{0}{2} = 0$, che si considera numero pari, e si ha $0 + 1$ divisibile per p, quindi 1 è numero primo.

II.

Un altro teorema sui numeri primi.

Se p è numero primo, purchè non sia il 2 od il 5, il numero risultante dal porre di seguito $(p - 1)$ volte il 9, è divisibile per p.

Dimostrazione

Il teorema di Fermat dice:

« Se p è un numero primo che non divide a, » $a^{p-1} - 1$ è divisibile per p. Ciò si esprime colle con- » gruenze così:

$$a^{p-1} - 1 \equiv 0 \pmod{p}. \text{ »}$$

Digitized by Google

Ora posto $a = 10$, è evidente che, esclusi i due numeri primi 2 e 5 il cui prodotto è 10, niun altro numero primo dividerà il 10.

Sarà quindi: $10^{p-1} - 1 \equiv 0$ mod. p, ossia $10^{p-1} - 1$ sarà divisibile per p, quando p sia numero primo.

Ma 10^{p-1} è uguale all' unità accompagnata da $p - 1$ zeri, ed il numero risultante diminuito dell' unità, cioè $10^{p-1} - 1$ è uguale al numero che si ottiene scrivendo il 9, $(p - 1)$ volte di seguito dunque un tal numero sarà divisibile per p, quando p sia numero primo.

Esempio.

Essendo 7 numero primo, deve essere 999999 divisibile per 7. Ed è infatti $999999 : 7 = 142857$ esattamente.

Il reciproco di questo teorema non è generalmente vero, cioè può avvenire, come si vedrà, che il numero composto di $p - 1$ volte il 9 sia divisibile per p e che pur tuttavia p non sia numero primo. Ma è bensì vero sempre l' inverso del teorema dimostrato, e cioè: se il numero composto di $(p - 1)$ volte il 9, non è divisibile per p, allora p non è numero primo.

Difatti se fosse p numero primo, dovrebbe dividere, pel teorema sopra dimostrato, il numero composto di $(p - 1)$ volte il 9.

Applicando questo teorema alla ricerca: Se un numero dato sia o non sia primo; esso risponderà dunque esattamente ogni qualvolta ci dirà che il numero dato non è primo, ossia quando il numero costituito di $p - 1$ volte il 9 non riuscirà divisibile per p, mentre soltanto quando ci dirà che esso numero dato è divisibile per p, potrà p essere primo od anche non esserlo.

Per altro, quest' ultimo caso, in cui il numero composto di $p - 1$ volte il 9 sia divisibile per p e che pur tuttavia p non sia numero primo, dà luogo a rarissime eccezioni, alle quali credesi di poter fissare tali limiti che

Digitized by Google

il teorema reciproco di quello dimostrato sia applicabile in pratica.

Dato adunque un numero p, per conoscere se è o non è primo, convien scrivere di seguito $(p-1)$ volte il 9 e dividere il risultante numero por p. Se la divisione non riuscirà esatta, si saprà che il numero dato non è primo; se riuscirà esatta, si dirà che esso numero è primo; salvo che non sia compreso nelle eccezioni.

Ma ciò che è importantissimo di osservare si è, che non è punto necessario di scrivere tutti i $(p-1)$ nove prima di mettersi a fare la divisione, bastando scriverli successivamente, e che conviene assai di far cò per le seguenti considerazioni, che rendono appunto pratico il detto teorema reciproco.

1.ª Se eseguendo la divisione essa risulta esatta ad un periodo tale che la riproduzione di esso porterebbe al $(p-1)^{\circ}$ nove, si sa tosto che il numero dato è primo, senza bisogno di procedere oltre, salvo, che non sia compreso nelle eccezioni.

Per esempio:

Dato il numero 37, per sapere se è primo, si dovrebbe scrivere il 9 per 36 volte di seguito e dividere il numero risultante per 37; ma incominciando la divisione si ha:

(36 volte il 9)

```
999999 ..... : 37 = 27.027 ....
74 ...
259
259...
-009..
   99
   74.
   259
   259
   ---
```

Digitized by Google

dove dopo il periodo di tre volte il 9, si ha la divisione esatta. Ma siccome 36 è divisibile per 3, così è evidente che al quoziente 27 succederà per 11 volte il periodo 027 e che al 36° nove la divisione sarà esatta.

Dunque il 37 è numero primo e lo si è potuto riconoscere alla seconda divisione riconosciuta esatta, cioè dopo il periodo di tre volte il 9.

2.ª Se all' incontro succede che eseguendo la divisione per p, si giunga ad un punto in cui essa divisione sia esatta, ma che nella riproduzione dal periodo dei nove non venga a completarsene uno al $(p-1)^{\circ}$ nove, allora si scorge subito che il numero dato non è primo.

Preso per esempio il numero 21, che non è primo, si dovrà fare la seguente divisione:

(20 volte il 9)

```
999.999 ..... : 21 = 47619.047619 .....
84
159
147
 129
 126
  -39
   21
   189
   189
   000
```

Qui si scorge che al sesto nove, la divisione è esatta e che si riproducono i periodi in modo che essa è esatta al 12° ed al 18° nove, mentre non lo è al 20° nove; quindi 21 non è numero primo e lo si è potuto scorgere alla quinta divisione.

3.ª Se esiste un periodo nel quoziente, ma alla fine di questo non riesca esatta la divisione, allora il numero dato non è primo.

Digitized by Google

Preso per esempio il numero 8, si ha:

```
9999999 : 8 = 124,9999
19
 29
  79
   79
    79
     79
      7
```

Dunque dopo le prime tre cifre del quoziente 1, 2, 4, si ha il nove che si riproduce, lasciando sempre per residuo il 7, e perciò si scorge dopo la quarta divisione, che l' 8 non è numero primo.

Così pel numero 16, si ha:

(15 volte il 9)

```
999999 ... ... : 16 = 6249999 ... ...
39
 79
  159
   159
    15
    ...
```

Dunque 16 non è numero primo e lo si è potuto scorgere dopo effettuata la quarta divisione.

Per sapere se il numero 73 è primo, si dovrà fare la seguente divisione:

Digitized by Google

(72 volte il 9)

```
999999999 ..... : 73 = 1369863
73
269
219
 509
 438
  719
  657
   629
   584
    459
    438
     219
     219
     000
```

Alla 7ª divisione, cioè all' 8° nove la divisione è riuscita esatta, dunque tale riuscirà ad ogni successivo periodo di otto volte il 9, ma siccome 72 è divisibile per 8, così la divisione riuscirebbe esatta, all'abbassarsi del 72° nove.

Si scorge dunque dopo sette divisioni che 73 è numero primo.

Vediamo ora se il numero 142857 è primo. Dobbiamo eseguire la divisione seguente:

(142856 volte il 9)

```
999999999 ......... : 142857 = 7.00000, ......
999999
0000009
      99
      999
      9999
      99999
      999999
      999999
      000000
```

Digitized by Google

Qui alla prima divisione, cioè con 6 nove al dividendo si ottiene la divisione esatta e tale si riproduce ad ogni periodo di sei 9; ma 142856 non è divisibile per 6; poichè è $\frac{142856}{6} = 23309$ e residuo 2, dunque 142357 non può essere numero primo.

Ed invero 142857 è divisibile per 3 essendo esattamente $\frac{142867}{3} = 47619$.

Torna inutile portare altri esempi; solo constatasi il fatto, che nella maggior parte delle innumerevoli prove eseguite si fu in grado di determinare, dopo pochissime divisioni, per il presentarsi dei periodi, se il numero dato era o non era primo, per cui credesi che ciò debba avvenire assai di frequente.

Veniamo ora a parlare delle eccezioni sopra accennate.

Fermo dunque che il teorema enunciato è esatto e che lo è del pari il suo inverso, è solo da vedersi quali sono le eccezioni che presenta il suo reciproco.

Eccezione I.

I numeri composti di tutti tre, dal 33 in poi, sono tutti divisibili per 3, quindi non sono primi.

Ora spingendo l'esame fino al numero composto di 16 volte il 3, si trovò che applicando il teorema reciproco a tali numeri, i due numeri 33, 3333 appaiono primi, mentre non lo sono.

Infatti per sapere se 33 è numero primo, converrebbe fare la seguente divisione:

(32 volte il 9)

999 999 999 ....: 33 — 3, 03, 03 ....

99

009

99

Digitized by Google

dove al secondo 9 la divisione è esatta, e perciò anche al 32° nove, essendo 32 divisibile per 2; dunque il 33 sembrerebbe numero primo, mentre evidentemente non lo è.

Così per sapere se il 3333 è primo bisognerebbe fare la seguente divisione:

(3332 volte il 9)

999 999 999 ..... : 3333 — 3 , 0003 , 0003 ...
999 9
9
99
999
9999

dove la divisione riesce esatta ad ogni periodo di quattro nove. Ma il 3332 è divisibile per 4, essendo $\frac{3332}{4} = 833$ esattamente, dunque sembrerebbe che il numero 3333, fosse primo; mentre evidentemente non lo è.

Gli altri numeri composti di tutti 3, fino a quello composto di 16 volte il 3, risultano non primi assoggettandoli al reciproco del teorema dimostrato.

Per esempio il 333 dà:

(332 volte il 9)

999 999 9 ..... : 333 = 3 , 003 , 003 ...

dunque la divisione riesce esatta ad ogni periodo di tre nove. Ora basta osservare che il 332 non è divisibile per 3, per accertarsi che il 334 non è numero primo.

Così dicasi per tutti gli altri fino al numero composto di 16 volte il tre, poichè basta osservare, che 33332 non è divisibile per 5; 333332 non è divisibile per 6 etc.

Eccezione II.

I numeri composti di 9 sono evidentemente non primi, poichè divisibili per 9 ed anche per 3.

Digitized by Google

Ora avviene che i numeri 9, 99, 999 999 999 99999 assoggettati al teorema reciproco del dimostrato appariscono primi.

Infatti pel numero 9:

$$9999 . 9999 : 9 = 11111111 ;$$

dunque la divisione è esatta e lo si sa alla prima divisione: e perciò sembrerebbe che il 9 fosse numero primo, mentre non lo è.

Così pure pel 99:

(98 volte il 9)

999 999 999 . . . . . : 99 = 1,01 , 01 , 01 , 01 . . . . . .

Dunque ad ogni periodo di due volte il 9 la divisione e esatta, e perciò anche al 98° nove, essendo 98 divisibile per 2. Sembrerebbe quindi che 99 fosse numero primo mentre non lo è.

Il numero composto di 14 volte il 9 dà:

(999 999 999 999 98 volte il 9)

(14 volte il 9)

999999999999999 . . . . : 99999999 . . = 1000 . . 1 . .

Qui abbiamo al quoziente dei periodi che si riproducono ad ogni 14 nove dei dividendo, ma si ha:

999 999 999 999 98 : 14 = 714285714285,7 esattamente

19
59
39
119
89
99
19
59
39
119
79
98 = 7 × 24 ;

Digitized by Google

dunque quel numero composto di 14 nove sembrerebbe primo mentre non lo è.

Gli altri numeri composti di tutti nove furono provati fino a quello di 16 nove, e risultarono tutti, quali sono, non primi. Per eseguire tali prove, analogamente a quanto si disse pei numeri composti di tutti tre, si opera a questo modo:

Vogliasi sapere, se il numero composto di 15 nove è primo:

Dividesi per 15 il numero composto di 14 nove e di un otto finale, e sarà

999999999999998 : 15 = 6666 ..... 6 e residuo 8

```
90
 99
 90
  99
   — —
      — —
         — —
            — —
               98
                8
```

Dunque si ha per quoziente un numero composto di tutti 6 e per residuo 8, e perciò il numero composto di 15 volte il nove risulta non primo.

Così per vedere se il 999 risulta quale è, non primo si farà la divisione seguente:

998 : 3 = 332 col residuo 2.

Dunque 999 non è numero primo.

Eccezione III.

I numeri composti di un numero pari di 1, dal 1111 in poi, sono tutti divisibili per 11, che è il solo numero primo tra quelli di questa specie.

Digitized by Google

Ora succede che mentre i numeri composti di 4, 6, 8, 12, 14, 16 volte l'1 assoggettati al teorema reciproco del dimostrato, appariscono quali sono, non primi, il numero composto di 10 volte l'1, apparisce primo.

Infatti assoggettando il numero composto di 10 volte l'*uno*, al teorema reciproco, si dovrebbe dividere il numero composto di:

111 111 1110 volte il 9 per 1 111111111;

ma siccome ad ogni periodo di dieci volte il 9, la divisione riesce esatta, così seguendo il metodo adottato pei numeri composti di tutti 3 o di tutti 9, si ha:

1 111111110 : 10 = 111111111 esattamente.

Sembrerebbe dunque che quel numero fosse primo, mentre, come si sa, è divisibile per 11 ed è precisamente:

1,111111111 : 11 = 10 10 10 10 1

Analogamente preso per es: il numero 1111, per sapere se risulta, come è, non primo, converrebbe fare la seguente divisione:

(1110 volte il 9)

999 999 . . . . . : 1111 = 9,0009,0009

dove ogni 4 nove si riproduce il periodo; ma 1110 non è divisibie per 4 esattamente, poichè 1110 : 4 = 277 col residuo 2, dunque 1111 risulta quale è, numero non primo; ed infatti è:

11 × 191 = 1111

Del pari 111 111 : 11 = 10 101

111 111 11 : 11 = 10 10 101 etc.

Digitized by Google

ed assoggettati al teorema reciproco del dimostrato, risultano non primi. E così i numeri composti di 100 volte l' uno, di 1000 volte l' uno, etc., risultano e quindi sono non primi.

Eccezione IV.

I numeri composti di tutti 7, eccettuato il 7, sono evidentemente non primi, poichè divisibili per 7. Ora può avvenire ed avviene, che taluno di essi assoggettato al teorema reciproco, appaia invece primo.

Per es. il 7777.

Infatti eseguendo le divisioni del numero composto di 7776 nove per 7777, si ha la divisione esatta per la prima volta solo al 12° nove.

(7776 volte il 9)

```
999999999999 .. ... : 7777=128,584,287,000,128,584,287
22229 . . . . .
 66759 . . . .
  45439. . . .
   65549 . . .
    33339 . .
     22319. .
      67659 .
       54439
        0000
```

Ma è 776 divisibile esattamente per 12, essendo 7776 : 12 = 648 ; dunque al 7776° nove, la divisione riescirebbe pure esatta, epperciò il 7777 sembrerebbe numero primo, mentre non lo è.

Digitized by Google

In generale, per sottoporre un numero composto di m volte il 3, o di m volte il 9, o di m volte il 7, o di $2m$ volte l'1, alla prova del teorema reciproco, il metodo è semplicissimo. Si forma il numero composto di $m - 1$ volte il 3 e di un 2 finale, e lo si divide per m. Così si forma il numero composto di $m - 1$ volte il 9, e di un 8 finale e lo si divide per m. Del pari si forma il numero composto di $m - 1$ volte il 7, e di un 6 finale e lo si divide per m. Così infine si forma il numero composto di $2m - 1$ volte l'1 ed uno 0 finale e lo si divide per m. Se le divisioni riusciranno esatte, il numero apparirà primo senza esserlo.

Ma tuttociò è inutile poichè già si sa, che i numeri composti di tutti 3 o di tutti 9, o di tutti 7, o di un numero pari di 1, non sono primi, e servirebbe solo a trovare altre possibili eccezioni della stessa specie.

Eccezione V.

I numeri composti di un numero dispari di 1, possono essere primi o non primi, ed assoggettandoli al teorema reciproco, possono talvolta apparire primi e non esserlo. Assoggettando il 111 al teorema reciproco si ha:

(110 volte il 9)

$$999\ 999\ 999 \ldots : 111 = 9{,}009009 \ldots\ldots$$

Qui ad ogni periodo di tre volte il 9, la divisione riesce esatta, ma siccome 110 non è esattamente divisibile per 3, così risulta che 111 non è numero primo.

Ed è infatti

$$3 \times 37 = 111.$$

Digitized by Google

All'incontro volendo assoggettare al teorema reciproco il numero 11111, convien dividere 11110 volte il 9 per 11111 e ad ogni periodo di cinque volte il 9 la divisione riesce esatta. Ma 11110 diviso per 5, dà per quoziente 2222 senza residuo, dunque sembrerebbe che 11111 fosse numero primo mentre invero non lo è, poichè si ha:

$$41 \times 271 = 11111 .$$

Riassumendo, io credo che le sole eccezioni al teorema reciproco si possano trovare nei numeri composti di tutti 3, o di tutti 9, o di tutti 11, o di tutti 7, pei quali numeri poi non c'è bisogno di applicarlo, essendo essi evidentemente non primi, od in quelli composti anche di un numero dispari di 1.

Non trovai verun altro numero di altre forme in una quantità grandissima di prove fatte su numeri primi e non primi che sfuggisse al teorema reciproco.

Ad ogni modo, dato pure che vi sieno altri numeri non primi, i quali assoggettati al detto teorema reciproco risulterebbero primi, questi numeri, io credo, sarebbero facilmente riconoscibili per non primi e quindi inutile sarebbe tentare la prova su di essi.

Resta fermo sempre, in ogni caso, che non potrà avvenire che un numero sia primo (fatta eccezione pel 2 e pel 5) e che assoggettandolo al teorema reciproco di quello dimostrato, risulti non primo; nè, viceversa, che un numero non sia primo e risulti invece essere primo; per cui mi sembra che esso teorema reciproco sia di pratica utilità, tanto più se si consideri che, nella serie dei numeri naturali da 1 ad m, cresce rapidamente al crescere di m la quantitò dei numeri non primi, in confronto a quello dei numeri primi contenuti in essa serie, per la maggiore quantità di fattori che può avere m, quanto più diventa grande.

Digitized by Google

III.

Considerazioni sulla ricerca dei numeri primi

Il solo numero primo che sia pari è il 2, gli altri sono tutti numeri dispari.

Il solo numero primo che abbia il 5 alle unità è il numero 5; tutti gli altri terminanti per 5 non sono primi.

Dunque i numeri primi, eccettuati il 2 ed il 5, non possono terminare che per 1, o per 3, o per 7 o per 9.

Dato un numero che termini o per 1 o per 3, o per 7 o per 9, e che quindi può essere primo; per sapere se è tale, conviene estrarne la radice quadrata e, se questa non è esatta, fermarsi al numero intero prossimo inferiore, ossia alla radice del massimo quadrato compreso nel numero dato.

Per ciascuna coppia di fattori riproducenti il numero dato, uno di essi fattori si troverà di certo nella radice ottenuta. Ciò è noto ed evidente.

Considerando tutti questi fattori in cui può decomporsi la radice ottenuta, osservo; che tutti quelli che non sono numeri primi possono decomporsi in fattori che sieno numeri primi; per cui basterà dividere il numero dato per tutti i fattori della trovata radice che sono numeri primi, ascludendo gli altri come inutili, per riconoscere se il numero dato sia primo o non sia primo.

Per trovare questi fattori che siano numeri primi, osservo che:

1° i numeri non primi che terminano per 1 possono essere prodotti da numeri che terminano per 1, molti-

Digitized by Google

plicando per altri numeri che terminano per 1, o da numeri che terminano per 3, moltiplicati per altri numeri che terminano per 7, o da numeri che terminano per 9, moltiplicati per altri numeri che terminano per 9.

2° i numeri non primi che terminano per 3, sono prodotti da numeri che terminana per tre, moltiplicati per altri numeri che terminano per 1, o da numeri che terminano par 7, moltiplicati per altri numeri che terminano per 9.

3° i numeri non primi che terminano per 7, sono prodotti da numeri che terminano per 1, moltiplicati per altri numeri che terminano per 7; o da numeri che terminano per 3, moltiplicati per altri numeri che terminano per 9.

4° finalmente, i numeri non primi che terminano per 9, sono prodotti o da numeri che terminano per 3, moltiplicati per altri numeri che terminano per 3, o da numeri che terminano per 7, moltiplicati per altri numeri che terminano pure per 7, o da numeri che terminano per 1, moltiplicati per altri che terminano per 9.

Ciò posto, dato un numero p, per sapere se esso è o non è primo, bisognerà formarsi quattro gruppi di numeri contenenti rispettivamente tutti i numeri che terminano per 1, per 3, per 5 e per 7, nei limiti della radice quadrata del numero dato, poi converrà levare rispettivamente da ciascun gruppo quelli che risultano da due fattori in base alle quattro regole suindicate, ed i numeri residui saranno i soli pei quali converrà dividere il numero dato per riconoscere se è o non è primo. Avverrà poi di sovente che i numeri da levarsi risultino in varie maniere da fattori diversi.

Questo metodo di cui darò un esempio pratico esteso, rende possibile la ricerca dei numeri primi anche fino ad una cifra elevata, senza grande fatica.

Digitized by Google

Esempio:

Essendo il numero $1017^2 = 1.034289$, per sapere se un numero compreso tra 1 e 1.034.288 è primo, basterà stabilire, quali sono i numeri primi compresi nella radice quadrata prossima inferiore di quest'ultimo numero, che è il 1016, e dividere il numero proposto per quei numeri primi che stanno entro al limite della radice quadrata prossima inferiore di esso numero dato.

Per trovare i numeri primi che terminano per 1, dal gruppo dei numeri che terminano per 1, si levano quelli che sono prodotti

dal	3	per	7	17	27	etc.
»	13	»	7	17	27	»
»	23	»	7	17	27	»
»	43	»	7	17	»	»
»	53	»	7	17	»	»
»	73	»	7	»	»	»
»	83	»	7	»	»	»
»	103	»	7	»	»	»
»	113	»	7	»	»	»
»	11	»	11	21	31	»
»	31	»	31	—	»	»
»	19	»	19	29	»	»
»	29	»	29	—	»	»

Ommettesi di fare alcuni prodotti come quelli del 9 per 9, 19 etc., del 21 per 21 etc. poichè sarebbero eguali ad altri che si ottengono da altri fattori.

Con analogo processo operando, si toglieranno dai gruppi dei numeri terminanti per 3, per 7, per 9, quelli che non sono primi, e si giungerà ad avere i numeri che sono primi entro i limiti della trovata radice cioè dall' 1 al 1016.

Eseguite queste operazioni, ho disposto essi numeri primi nei quattro gruppi della seguente tabella, avendo ommesso l'1 perchè inutile.

Digitized by Google

Tabella dei numeri primi fino al 1016 esclusi l'1, il 2, ed il 5.

	NUMERI PRIMI										Num. di gr.
che terminano per 1	11	31	41	61	71	101	131	151			
	181	191	211	251	271	281	311	331			
	401	421	431	461	491	521	541	571			
	601	631	641	661	691	701	751	761			
	811	821	881	911	941	971	991				39
che terminano per 3	3	13	23	43	53	73	83	103	113	163	
	173	193	223	233	263	283	293	313	353	373	
	383	433	443	463	523	563	593	613	643	653	
	673	683	713	733	743	823	853	863	883	953	
	983	1013									42
che terminano per 7	7	17	37	47	67	97	107	127	137	157	
	167	197	227	257	277	307	317	337	347	367	
	397	457	467	487	547	557	577	587	607	617	
	647	677	727	757	787	827	857	877	887	907	
	937	947	967	977	997						45
che terminano per 9	19	29	59	79	89	109	139	149	179	199	
	229	239	269	349	359	379	389	409	439	449	
	479	499	509	569	599	619	659	709	719	739	
	769	809	829	839	859	919	929	1009			38
										Numeri primi	164

Digitized by Google

Saranno dunque al massimo 164 i divisori da provare per riconoscere se un nnmero è primo, fino al numero 1,034,288.

Dato un numero qualsiasi entro a questo limite, converrà dunque estrarne la radice e prendere nella tabella quei numeri compresi in tale radice, pei quali soli dovranno effettuarsi le divisioni.

Se il numero fosse per esempio 117481, la radice intera prossima inferiore alla radice di questo numero è il 342, ed esaminando la tabella, trovasi che è necessario provare:

16 divisori	di quelli	che terminano	per	1	fino al	331
18	»	»	»	3	» »	313
18	»	»	»	7	» »	337
13	»	»	»	9	» »	269
65 In tutto 65 divisori.						

Può avvenire che dopo alcune divisioni ottengasi un quoziente senza residuo, allora è senz'altro constatato che il numero non è primo.

Il metodo pratico è quello di eseguire le divisioni prima pei numeri che terminano per 1, poi per quelli che terminano per 3, poi per quelli che terminano per 7, infine per quelli che terminano per 9, onde evitare distrazioni.

Si può con facilità estendere finchè si vuole la tabella estraendo le radici dei numeri successivi 1017, 1019 etc., e provando i divisori in esse rispettivamente compresi e che sono dati dalla tabella unita, per sapere se sono o non sono numeri primi.

È probabile che quanto più si va innanzi estendendo la detta tabella, la proporzione dei numeri primi, diminuisca, ciò risultando anche dall'esame della tabella stessa.

Scorgesi, p. es. che fino al 337 ci sono 65 numeri primi, e che fino al 1016 ce ne sono 164, menlre in proporzione ce ne dovrebbero essere 196.

Digitized by Google

ELENCO

DEI LIBRI E DELLE OPERE PERIODICHE

pervenute al R. Istituto dal 7 agosto a tutto 27 novembre 1892.

L'asterisco * indica i libri venuti in dono o in cambio.

LIBRI

E. Q. M. Alamanni. Studio storico, pittoresco, commerciale e geografico dei possedimenti e protettorati italiani in Africa. - Torino, 1892.

* *F. Bassani.* Marmi e calcare litografico di Pietrarola (Provincia di Benevento). Nota. - Napoli, 1892.
* Gl' ittioliti delle marne di Salcedo e di Noale nel Vicentino. - Venezia, 1892.

* *A. Battelli.* Misure per la costruzione della carta magnetica della Svizzera. Nota II. - Venezia, 1892.

F. Benetti. Carta idrografica d'Italia. - Roma, 1892.

* *E. P. Callegari.* La Congiura dei Fieschi secondo i documenti degli archivi di Simancas e di Genova. - Venezia, 1892.

* *G. Canestrini.* Relazione intorno all'Opera dell'ingegnere G. S. Bullo intitolata: « Piscicultura marina, stima delle coltivazioni in acqua salsa. Parte 1.ª » - Venezia, 1892.

Digitized by Google

C. Cantù. Della letteratura italiana. - Esempi e giudizj - Disp. 8-10. - Torino, 1892.

G. Carcano. Opere complete. - Vol. II. - Milano, 1892.

* *J. Dadai.* A magyar àllattani irodalom 1881-1890 - Budapest, 1891.

* *E. W. Dahlgren.* Sveriges Offentliga Bibliotek Stockolm. Upsala. Lund Göteborg. Accessions-Katalog. - 6, 1891 - Stockolm, 1892.

* *A. De Giovanni.* Intorno ad un caso, diagnosticato e curato secondo i principii della morfologia applicata alla clinica - Venezia, 1892 con 1 tav.

* Sopra un caso di epilessia, curato colle injezioni del liquore antirabico Pasteur. - Venezia, 1892.

* *L. De Millone.* Introduction au Catalogue du Musèe Guimet. - Aperçu sommaire de l' histoire des réligions des anciens peuples civilisés. - Paris, 1891.

* *G. B. De Toni.* Rapporto sopra gli studii di Ivanowsky e Polofzoff riguardanti una malattia (vajuolatura) della pianta del tabacco. - Siena, 1892.

* Note di merceologia - I-V - Siena, 1891.

* Secondo pugillo di alghe Tripolitane. Nota. - Roma, 1892.

* *R. W. Ells.* Rapport sur les richesses minèrales de la Province de Quebec. - Ottawa, 1890.

R. Farneti. Funghi mangerecci e velenosi. - Milano, 1893 con tav.

* *C. Fearnley* und *H. Geelmayden.* Zonenbeobachtungen der Sterne Zwischen 64° 50° und 70° 10′ Nördlicher Declination etc. - Christiania, 1888 und Supplement. - Christiania, 1891.

Digitized by Google

Fremy. Encyclopèdie chimique. — T. IV. Analyse chimique. Rèsume d' analyse minèrale, par R. Metzner. - T. X. Applications de Chimie organique - Conservation des substances alimentaires par M. Urbain. - Paris, 1892.

J. A. Ganeval. Dictionnaire de gèographie commerciale. N. 18-23. - Lyon, 1892.

* *H. Geelmuyden.* Magnetische Beobachtungen und Stündliche Temperaturbeobachtungen in Terminjahre August 1882 - August 1883 etc. - Christiania, 1891.

Gneist Rodolfo. Il Parlamento Inglese nelle sue mutazioni durante il millennio dal IX alla fine del XIX secolo. Prima versione italiana con prefazione ed appendice di Giuseppe Colucci. - Livorno, 1892, 8.°

* *J. Guareschi.* Supplemento annuale alla Enciclopedia di chimica scientifica ed industriale. - Anno VIII, Disp. 92-94. - Torino, 1892.

* *O. Herman.* Petènyi a magiar tudomànyos madartan megalapitoja - 1799-1855. - Budapest, 1891.

Hoepli Manuali.

L. Friso. Filosofia morale.
R. Lovera. Grammatica della lingua greca moderna.
E. Bruni. Il nuovo catasto italiano.
L. Pavia. Grammatica tedesca.
U. Barpi. Igiene veterinaria.
F. Vallettt. Storia della ginnastica.
C. Ferrini. Il digesto. - Milano, 1893.

G. Faralli. Igiene della vita pubblica e privata. - Milano, 1892-1893.

Digitized by Google

* *E. J. James.* Report of the Executive Committee of the American Academy of Political and Social Science - for the Year, 1891.

* Johns Hopkins University Circulars. - Vol. XI N. 96-98. Baltimore, 1892.

* *E. N. Legnazzi.* L' 8 febbraio 1848 in Padova. - Padova, 1892.

R. Leuckart und *C. Chun.* Bibliotheca Zoologica. - H. 13, 3 7, 5 - III, 2-3. - Cassel, 1892.

* *D. Lovisato.* Sopra una nuova azza di eclogite — Nota - Venezia, 1892 con 1 tav.

* *S. Lussana.* Influenza della temperatura sulla forza elettro-motrice degli elementi a concentrazione e sul trasporto degli ioni. - Venezia, 1892.

Malon B. Précis historique, critique et pratique de socialisme. - Paris, 1892. 8.°

* *G. Martinelli.* L'area del Regno per circondari, provincie e compartimenti - Venezia, 1892.

E. Millossevich e V. Cerulli. Catalogo di 1291 stelle australi fino a 9. 3 inclusivo, scelte dal catalogo di Schönfeld (Bonn VIII, fra quelle non ancora esattamente fissate nei paralleli australi 21° e 22° (1855. 0) equinozio medio 1890. 0. Osservazione al Circolo meridiano di Ertel del R. Osservatorio del Collegio Romano etc. - Roma, 1892.

* *Ministero delle finanze.* Relazione sull' amministrazione delle gabelle per l'esercizio 1890-91. - Roma, 1892.

Digitized by Google

* *B. Morsolin.* Medaglia in onore di Giuseppe Da Porto. - Milano, 1892.

* *J. Th. Oudemans.* Die Accessorischen Geschlechtsdrüsen der Saugethiere. Vergleichend-anatomische Untersuchungen. - (Mit Taf.) - Haarlem, 1892.

* *N. Papadopoli.* Il bimettalismo a Venezia nel medio evo. Milano, 1892.

* *J. Partsch.* Litteratur der Landes-und Volkskunde der Provinz Schlesien. - Breslau, 1892.

* *A. Pertile.* Storia del diritto italiano, dalla caduta dell'impero romano alla codificazione. — Disp. 17-18. - Torino, 1892.

* *A. Petrobelli.* Catalogo della Fabbrica di prodotti chimici anticrittogamici ed insetticidi. - Padova, 1892.

* *L. Pillet.* Histoire de l'Académie des sciences, belles lettres et arts de Savoie et Tables des matières des 42 premiers volumes. - Chambery, 1892.

* *V. Polacco.* Contro il divorzio. Lezione. - Padova, 1892.

* *G. Pungur.* A magyarorszagi Tücsökfélek. - Budapest, 1891.

* *A. Riccò.* Fumo di vulcano veduto dall'Osservatorio di Palermo durante l'eruzione del 1889; ed applicazione della termodinamica alle eruzioni vulcaniche. Nota. - Roma, 1892 con 1 tav.
* La grandissima macchia solare del febbraio Nota. - Roma, 1892 con 1 tav.

A. Riccò e G. Mercalli. Sopra il periodo eruttivo dello Stromboli cominciato il 24 giugno 1891. Relazione con appendice dell'Ing. S. Arcidiacono. - Roma, 1892 con tav.

Digitized by Google

* *A. Righi.* Sulla distribuzione dei potenziali presso il catodo. Nota preventiva. - Roma, 1892.

* *D. Rüst.* Contributions to Canadian Micro-Palaeontology. Part IV - with Introduction by J. B. Tyrrell. - Ottawa, 1892.

* *A. Salinas.* Nuove Metope arcaiche Selinuntine. Relazione. — Roma, 1892.

M. Sanuto. I Diarii. — Tomo 35, fasc. 154-156. - Venezia, 1892.

* *H. Simonsfeld.* Textvarianten zu Andrea Dandolo. - München, 1892.

* *P. Spica.* Commemorazione di Giovanni Bizio. - Venezia, 1892.

* *F. Stefani.* Sul vero autore della « Storia arcana della vita di Fra Paolo Sarpi » attribuita a Mons. Giusto Fontanini. Nota e documenti. - Venezia, 1892.

* *A. Tamassia.* Sul limite massimo di temperatura nella cristallizzazione dell'emina. - Venezia, 1892.

* *E. Tarducci.* Di Giovanni e Sebastiano Cabotto. Memorie raccolte e documentate. - Venezia, 1892.

* *E. Teza.* La natura dell'uomo di Nemesio, e le vecchie traduzioni in italiano e in armeno. - Venezia, 1892.

T. Villa. L'elettore politico alle urne. Istruzioni desunte dalle leggi 5 maggio 1891 e 28 giugno 1892. - Venezia, 1892.

* Biblioteca (La) Comunale e gli antichi archivi di Verona nell'anno 1891. - Verona, 1891.

Digitized by Google

* Den Norske Nordhavs-Expedition 1876-1878 - XXI. - Zoology — Crinoida, Echinida, ved D. C. Danielssen. - Christiania, 1892.

Enciclopedia (Piccola) Hoepli, fasc. 1-11. - Milano, 1892.

* . . . . . Fortegnelse over de Af det Kongelige Danske Videuskabernes Selskab i Tidrummet 1742-1891 udgivne Videnskabelige Arbejder. - Kobenhavn, 1892.

* Kolunicev Zbornik. Hrvatski Glagolski Rukopis od Godine 1486. - Zagrebu, 1892.

Numero Colombiano della Rivista Nautica 1492-1892. - Torino, 1892, fig.

* Peabody Institute of the City of Baltimore. - Annual Report. - June 1, 1892.

* . . . . Per la solenne apertura del Museo dell'ottavo Centenario dello Studio bolognese. - Discorsi del prof. P. Ruffini e del Comm. A. Dallolio. - Bologna, 1892.

* Protocoles et Procès-verbaux de la Conférence sanitaire internationale de Venise, inaugurée le 5 januier 1892. - Rome, 1892.

Digitized by Google

OPERE PERIODICHE

* *Abhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt.* - B. 17, h. 2. - Wien, 1892.

* *Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften.* - N. 7. - Leipzig, 1892.

* *Acta Horti Petropolitani.* - T. XI, fasc. 2. - St. Petersbourg, 1892.

* *Acta Mathematica.* Zeitschrift, herausgegeben von G. Mittag-Leffler. - 16 : 1-3. - Stockolm, 1892.

Agricoltura (L') italiana, periodico quindicinale. - Anno VIII, fasc. 15-20. - Pisa, agosto-ottobre 1892.

Annalen der Physik und Chemie. - herausgegeben von G. Wiedeman. - n. 7-10. - Leipzig, 1892,

* *Annalen der K. K. Naturhistorischen Hofmuseums* - Band VII, n. 1-2. - Wien, 1892.

Annales des ponts et chaussèes. Paris, avril-août 1892.

Annales des sciences naturelles. - Botanique - 62 Année - VII sèrie, T. 15, n. 5-6. - Zoologie et Paleontologie. - T. 13, n. 6. - Paris, 1892.

* *Annales du Musèe Guimet.* - T. XIX, 2 p. et T. XX. - Paris, 1891-92.

* *Annali dell' Istituto d' igiene sperimentale della R. Università di Roma* - pubbl. pel prof. A. Celli. - Vol. II (Nuova serie) fasc. 2 e 3. - Roma, 1892.

Digitized by Google

* *Annali dell'Ufficio Centrale meteorologico italiano.* - Ser. II, Vol. X, p. 1-4, 1888 e Vol XI, p. 3, 1889. - Roma, 1892.

* *Annali della R. Scuola di viticoltura e di enologia in Conegliano.* - Serie III. Anno I, fasc. 2. - Conegliano, 1892.

* *Annali della Società degli ingegneri e degli architetti italiani.* - Anno VII, fasc. 4-5. - Roma, agosto ed ottobre 1892.

* *Annali di chimica e di farmacologia.* - Milano, agosto-ottobre, 1892.

Annali di statistica del R. Ministero di agricoltura industria e commercio. - Statistica industriale, fasc. 42-43 (Condizioni industriali delle prov.e di Macerata e Brescia) - Tavole della frequenza e durata delle malattie, osservate nelle persone iscritte a Società di mutuo soccorso. - Ruoli organici delle amministrazioni civili e militari del Regno al 1.° luglio 1891, confrontati con quelli degli antichi Stati italiani al 1. gennaio 1859. - Roma, 1892.

* *Annals of the American Academy of Political and Social Science.* - Vol. III, n. 2. - Philadelphia, September 1892.

Annuaire de l'èconomie politique et de la statistique, par M. Block. - Paris, 1892.

Antologia (Nuova). Rivista di scienze, lettere ed arti - Roma, 1 settembre-1 novembre 1892.

* *Elettricista (L'). Rivista mensile di elettrotecnica.* - Anno I, n. 1-9. - Roma, 1892.

* *Archeografo Triestino,* etc. - Vol. XVIII, fasc. 1. - Trieste, gennaio-giugno, 1892.

Digitized by Google

Archives des sciences physiques et naturelles. - III Période. - T. 28, n. 8-10. - Genève, 1892.

Archives générales de médecine. - Paris, juillet-octobre, 1892.

* *Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles, publiées par la Société Hollandaise des sciences à Harlem.* - T. 25-26, liv. 2-5. - 1892.

* *Archivio (Nuovo) Veneto.* - Pubblicazione periodica della R. Deputazione veneta di storia patria. - Anno II, n. 7 - Tomo IV, parte 1.ª - Venezia, 1892.

* *Archivio storico italiano fondato da G. P. Vieusseux* - Serie V, Tomo X, disp. 3. - Firenze, 1892.

* *Archivio storico lombardo.* - Giornale della Società storica lombarda. - Serie II, Anno XIX, fasc. 3. - Milano, settembre 1892.

* *Ateneo (L') Veneto. - Rivista mensile di scienze, lettere ed arti.* - Serie XVI - Vol. I, fasc. 4-6 - Vol. II, fasc. 1-4. - Venezia, aprile-ottobre 1892.

* *Atti del Collegio degli architetti ed ingegneri di Firenze.* - Anno XVII, fasc. 1. - Gennaio-giugno, 1892.

* *Atti dell'Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei.* - Anno 44° - Sessione VII, 14 giugno 1891. - Anno 45° - Sessioni I-II, 20 dicembre 1891 e 17 gennaio 1892. - Roma, 1891-1892.

* *Atti della Commissione Reale per l' inchiesta sulle Opere Pie.* - Vol. IX. Appunti di legislazione e statistica comparata sulla pubblica beneficenza in Francia, Inghilterra, Germania, Austria e Svizzera. - Roma, 1892.

* *Atti della R. Accademia delle scienze di Torino.* - Vol. XXVII, disp. 12-15. - 1891-92.

Digitized by Google

* *Atti della R. Accademia dei Lincei.* - Anno CCLXXXIX 1892. - Serie IV. - Classe di scienze morali, storiche e filologiche. - Vol. X, parte 2. - Notizie degli scavi - Roma, maggio-giugno, 1892.

* *Id.* Anno CCLXXXIX 1892. - Serie V. - Rendiconti. - Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. - Vol. I, fasc. 3-8, 2.° semestre. - Roma, 1892.

* *Atti della Società ligure di storia patria.* - Vol. XXIII, fasc. 1 e XXIV, fasc. 2. - Genova, 1891.

* *Atti e Rendiconti della Accademia Medico-chirurgica di Perugia.* - Facoltà di medicina. - Vol. IV, fasc. 2, - Perugia, 1892.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. — Jahrg. XXV, n. 12-15. - Berlin, 1892.

* *Berichte des naturwissenschaftlichen Vereines zu Regensburg.* - III Heft für die Jahre 1890-91. - Regensburg, 1892.

* *Berichte über die Verhandlungen der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig.* - Matematischen-Physische Classe II. - 1892.

Biologische Centralblatt. - Band XII, n. 14-19. - 1892.

* *Boletin del Observatorio nacional de Tacubaya.* - T. I n. 11.

* *Bollettino dei Musei di zoologia ed anatomia comparata della R. Università di Torino.* - Vol. VII, n. 127-132 - 1892.

* *Bollettino della Società geografica italiana.* - Serie III, Vol. V, fasc. 7. - Roma, luglio, 1892.

Digitized by Google

Bollettino delle Opere moderne straniere, acquistate dalle Biblioteche pubbliche governative del Regno. - Vol. VII, n. 20-22. - Roma, agosto-ottobre, 1892.

* *Bollettino delle pubblicazioni italiane ricevute per diritto di stampa.* - N. 161-165. - Firenze, 1892.

* *Bollettino di legislazione e statistica doganale e commerciale del R. Ministero delle Finanze.* - Direzione generale delle Gabelle. - Anno IX. - Roma, maggio-luglio, 1892.

* *Bollettino di notizie sul credito e la previdenza.* - Anno X, n. 7. - Roma, luglio 1892.

* *Bollettino mensuale, pubblicato per cura dell'Osservatorio Centrale del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri.* - Serie II, Vol. XI. n. 8-10. - Agosto-ottobre, 1892.

* *Bollettino meteorologico del R. Osservatorio di Palermo.* - N. 5-12. - Maggio-decembre, 1891.

* *Bollettino sanitario del Ministero dell' Interno.* - Direzione della Sanità pubblica. - Roma, giugno-settembre, 1892.

* *Bulletin de l'Académie R. de Médecine de Belgique.* - IV Série. - T. VI, n. 8. - Bruxelles, 1892.

* *Bulletin de la Société belge de microscopie.* - 18 Année 1891-92. - N. 8-10. - Bruxelles, 1892.

Bulletin de la Société de géographie. - Paris, 1.er et 2 trimestre 1892.

Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale. - Paris, mai-septembre, 1892.

* *Bulletin de la Société Mathématique de France.* - T. 20, n. 4. - Paris, 1892.

Digitized by Google

* *Bulletin de la Société Vaudoise de sciences naturelles.* - 3.e serie. - Vol. XXVIII, n. 107-108. - Lausanne, juillet-octobre 1892.

* *Bulletin de la Société zoologique de France.* - T. 16, n. 9-10. - T. 17, n. 1-3. - Paris, 1891-92.

* *Bullettino dell'Associazione agraria friulana.* - Vol. IX, n. 16-21. - Udine, 1892.

* *Bullettino della Reale Accademia di scienze, lettere e belle arti di Palermo.* - Anno IX, n. 1-3. - Palermo, gennaio-giugno, 1892.

* *Bullettino della Società entomologica italiana.* - Anno XXIV. - Trimestre II. - Firenze, 1892.

* *Bullettino delle scienze mediche, pubblicato per cura della Società medico-chirurgica e della Scuola medica di Bologna.* - Settembre-ottobre 1892.

* *Bullettino mensile dell'Accademia Gioenia di scienze naturali in Catania etc.* - Settembre, 1892.

* *Buonaroti (Il) di Benvenuto Gasparoni (continuato per cura di E. Narducci).* - Serie III. Vol. IV, quad. 9. - Roma, 1892.

Centralblatt für Physiologie. - Band VI, n. 7-9, und Inhalt B. V. - Leipzig, 1892.

Chemisch-technisches Repertorium etc. herausg. von D.r E. Jacobsen. - 1891. - II Halbjahr, 1-2 H. - Berlin, 1892.

* *Cimento (Il nuovo), giornale fondato per la fisica e la chimica.* - III Serie, T. 32, n. 7-8. - Pisa, 1892.

Comptes rendus des sèances de la Société de gèographie. - N. 11-14. - Paris, 1892.

Digitized by Google

* *Comptes-rendus hèbdomadaires des sèances de l'Académie des sciences.* - T. 115, n. 7-19. - Paris, 1892.

* *Cosmos. Comunicazioni sui progressi più recenti e notevoli della geografia e delle scienze affini, del prof. G. Cora.* - Serie II. Vol. XI, n. 4. - Torino, settembre, 1892.

Cosmos. Revue des sciences et de leurs applications. - 41 année. - Nouvelle série, n. 395-408. - Paris, 1892.

Cultura (La) etc. - Anno II. - Nuova serie, n. 34-46. - Roma, 1892.

Economista (L') d'Italia. - Anno 25, n. 34-45. - Roma, 1892.

* *Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1889 und 1892. Herausgegeben von dem K. Preussischen Meteorologischen Institut durch W. v. Bezold Direktor.* - Berlin 1892.

Journal de pharmacie et de chimie. - 12 Année, 5 serie. T. 26, n. 5-10. - Paris, septembre-novembre 1892.

* *Finlands Geologiska Undersökning-Beskrifning till.* - N. 18-21. - Helsingfors, 1890-92.

* *Gazzetta chimica italiana.* - Anno XXII. - Vol. II, fasc. 7-9 ed Ind. del Vol XXI. - Palermo, 1892.

* *Giornale della R. Accademia di medicina di Torino* - Anno LV, n. 7-10. - Torino, luglio-ottobre 1892.

* *Giornale della R. Società italiana d'igiene.* - Anno XIV, n. 6-8. - Milano, 1892.

Giornale di erudizione. Corrispondenza letteraria, artistica e scientifica, raccolta da F. Orlando. - Vol. IV, n. 9-10. - Firenze, 1892.

Digitized by Google

* *Helios. Abhandlungen u. monatliche Mittheilungen aus dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften. Organ des Naturwissenschaftlichen Vereins der Reg.-Bez. Frankfurt, herausgegeben von D.r E. Huth.* - X Jahrg, n. 1-4. - Frankfurt, april-juli 1892.

* *Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt.* - Band 42, h. 1. - Wien, 1892.

* *Jahrbuch des Norwegischen Meteorologischen Instituts für 1890.* - Christiania, 1892.

* *Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik, begründet von C. Ohrtmann.* - Band XXI. - Jahrg. 1889, h. 3. - Berlin, 1892.

* *Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur.* - Jah. 1891. - Breslau, 1892.

* *Jahresbericht des Physikalischen Vereins zu Frankfurt am Main, für das Rechnungsjahr 1890-91.* - Frankfurt am Main, 1892.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften, herausg. v. F. Fittica. - 1889, h. 1. - Braunschweig, 1892.

Journal d' agriculture pratique. - N. 33-46. - Paris, 1892.

Journal de l' anatomie et de la physiologie normales et pathologiques de l' homme et des animaux (fondé par Ch. Robin) etc. - Paris, juillet-août 1892.

* *Journal de la Société physico-chimique russe.* - T. 24, n. 6-7. - S.t Pétersbourg, 1892.

* *Journal de l' École polytechnique, publié par le Conseil d' instruction de cet Établissement.* - Cah. 61-62. - Paris, 1891-92.

Digitized by Google

Journal de micrographie. - N. 4. - Paris, avril 1892.

Journal des économistes etc. - Paris, août-novembre 1892.

London (The), Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine, and Journal of Science. - N. 209. - London, octobre-novembre 1892.

* *Lumière (La) électrique.* - T. 45, n. 34-46. - Paris, 1892.

Mathematische Annalen. In Verbindung mit C. Neuman, begründet durch R. F. A. Clebsch, herausg. von F. Klein, W. Dyck u. A. Mayer. - Band 40, 4 heft; 41, 1-2. - Leipzig, 1892.

* *Mémoires de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Savoie.* - IV Série, T. III. - Chambéry, 1892.

* *Memoires de l'Académie des sciences et lettres de Montpellier.* - Lettres, T. 9, n. 1-2. - Médecine, T. 6, n. 2. - Sciences, T. 11, n. 2. - 1891.

* *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles de Bordeaux.* - IV Série. - T. II et app. - 1891.

* *Mémoires de la Société zoologique de France.* - T. IV, 5 p. et V, p. 1. - Paris, 1891-92.

* *Memoirs and Proceedings of the Manchester Literary et Philosophical Society.* - Vol. V, n. 1. - 1891-92.

* *Memorias y Revista de la Sociedad Cientifica « Antonio Alzate ».* - T. V, Cuad. 9-12; VI, Cuad. 1-2. - Mexico, 1892.

* *Memorie del Reale Istituto lombardo di scienze e lettere.* Classe di scienze matematiche e naturali. - Vol. XVII (VIII della serie 3.ª), fasc. 2. - Cl. di scienze storiche e morali. - Vol. XIX (X della serie 3.ª), fasc. 1. - Milano, 1892.

Digitized by Google

* *Memorie della Reale Accademia delle scienze di Torino.* - Serie 2, Tomo 42. - 1892.

* *Memorie di matematica e di fisica della Società italiana delle scienze.* - Serie 3, Tomo 8.° - Napoli, 1892.

* *Ministero di grazia e giustizia e dei culti.* - Lavori preparatori del Codice Civile del Regno d'Italia. - Vol. VII. - II. Ediz. - Roma, 1892.

* *Miscellanea della R. Deputazione Veneta di storia patria.* - Vol. XII. - Venezia, 1892.

Natura ed Arte. Rivista illustrata quindicinale italiana e straniera di scienze, lettere ed arti. - Anno I, n. 17-23.- Milano, 1892.

Neptunia. Rivista mensile per gli studi di scienza pura ed applicata sul mare e suoi organismi. Direttore D.r D. Levi-Morenos - Anno II, n. 18-21. - Venezia, 1892.

* *Nuovo Risorgimento (Il). Rivista di filosofia, scienze, lettere, educazione e studi sociali.* - Vol. III, fasc. 2-3. - Milano, settembre-ottobre, 1892.

* *Philosophical Transactions of the Royal Society of London.* - Vol. 182 A and B (più Elenco de' suoi Membri nel 1891). - London, 1892.

Picentino (Il). Giornale della R. Società economica. - Anno 35.°, fasc. 8-10. - Salerno, agosto-ottobre 1892.

* *Polesine (Il) agricolo. Giornale d'agricoltura pratica.* - Anno V (II della nuova serie), n. 23-24. - Anno VI (III della nuova serie) n. 1-4. - Rovigo, settembre-novembre 1892.

* *Politecnico (Il). Giornale dell'ingegnere-architetto civile ed industriale.* - Anno XL, n. 8. - Milano, agosto-ottobre 1892.

Digitized by Google

* *Polybiblion. Revue bibliographique universelle.* - Partie technique et Partie lettèraire. - Paris, août-novembre 1892.

* *Proceedings (The) and Transactions of the Nova Scotian Institute of Science Halifax, Nova Scotia.* - Session of 1890-1891. - II Series. - Vol. I, Part. I. - Halifax, 1891.

* *Proceedings and Transactions of the R. Society of Canada for the Year 1891.* - Vol. IX. - Montreal, 1892.

* *Proceedings of the American Philosophical Society.* - Vol. XXX, n. 138. - Philadelphia, 1892.

* *Proceedings of the London Mathematical Society.* - N. 445-448. - London 1892.

* *Proceedings of the Royal Society.* - Vol. LI, n. 313-316. - London, august-october 1892.

* *Pubblicazioni periodiche della Facoltà di giurisprudenza.* - Nuova serie. - Vol. II, fasc. 3. - Perugia, 1892.

* *Rad Jugoslavenske Akademije Znanosti i Umjetnosti.* - K. CX. - Zagrebu, 1892.

* *Rapport annuel de la Commission de gèologie et d'histoire naturelle du Canada.* - Vol. IV (Nouvelle série). - (Av. Cartes). - Ottawa, 1890.

Rassegna delle scienze geologiche in Italia. - Anno II, fascicolo 1-2. - Roma, 1.° semestre 1892.

* *Records of the Geological Survey of India.* - Vol. XXV, p. 3. - Calcutta, 1892.

* *Rendiconti del R. Istituto lombardo di scienze e lettere.* - Serie II, Vol. XXV, fasc. 15-16. - Milano, 1892.

Digitized by Google

* *Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei.* - Classe di scienze morali, storiche e filologiche. - Serie V. - Vol. I, fasc. 7-8. - Roma, 1892.

* *Report of Trustees of Australian Museum, for the Year 1890.* - Sydney, 1891.

Revue britannique. - Paris, juin-septembre 1892.

Revue des deux mondes. - Paris, 1-15 septembre 1892.

* *Revue des sciences naturelles appliquées etc.* - 39 Année, n. 16-21. - Paris, 1892.

Revue générale de mécanique appliquée etc. - T. II, n. 5-6. - Paris, 1892.

* *Rivista di artiglieria e genio.* - Roma, agosto-ottobre 1892.

* *Rivista d'igiene e sanità pubblica.* - Anno III, n. 16-21. - Roma, agosto-novembre 1892.

* *Rivista italiana di scienze naturali e Bollettino del naturalista collettore, allevatore, coltivatore.* - Anno XII, n. 9. - Siena, settembre-novembre 1892.

* *Rivista marittima.* - Anno XXV, fasc. 9-11. - Roma, settembre-novembre 1892.

Rivista storica italiana. - Anno IX, fasc. 3. - Torino, luglio-settembre 1892.

* *Rivista veneta di scienze mediche etc.* - Anno IX, T. 17, fasc. II-IV. - Venezia, 1892.

* *Il Rosario e la Nuova Pompei. Periodico mensuale.* - Anno IX, quad. 7-9. - Valle di Pompei, luglio-settembre 1892.

Digitized by Google

* *Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. - Neue Folge.* - VIII Band, 1 heft. - 1892.

* *Scientific (The) Proceedings of the R. Dublin Society.* - Vol. VII, P. 3-4. - 1892.

* *Scientific (The) Transactions of the Royal Dublin Society.* - Vol. IV, fasc. 2, n. 9-13. - Dublin, 1891.

* *Séances et travaux de l' Académie des sciences morales et politiques.* - Paris, juillet-octobre 1892.

* *Sitzungsberichte der K. Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin.* - N. 1-40. - 1892.

* *Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der K. B. Akademie der Wissenschaften.* - H. 2. - München, 1892.

* *Sitzungsberichte der philosophisch-philologischen und historischen Classe der K. B. Akademie der Wissenschaften zu München.* - H. 1-2. - 1892.

* *Societatum Litterae etc. Im Auftrage des Naturwissenschaftl. Vereins fur den Reg. - Bezirk Frankfurt - herausg. von D.r E. Huth und D.r A. Hering.* - N. 4-8. - Frankfurt, april-august 1892.

* *Sperimentale (Lo). Giornale medico etc. Comunicazioni e Riviste.* - Anno 46, n. 15-20. - Memorie originali, fasc. 4. - Firenze, 1892.

* *Stari Pisci Hrvatski.* - Kn. XIX. - Zagrebu, 1892.

* *Starine na sviet izdaje Iugoslavenska Akademija Znanosti i Umjetnosti.* - K. 25. - Zagrebu, 1892.

* *Statistica del commercio speciale d' importazione e di esportazione del R. Ministero delle Finanze, Direzione generale delle gabelle.* - Roma, luglio-settembre 1892.

Digitized by Google

Statistica del Regno. - Statistica delle tasse e diritti comunali per gli anni 1887-1889. Notizie sull'applicazione delle singole tasse e diritti. - Annualità vitalizie ad uso delle Società di mutuo soccorso, delle casse pensioni e della Società di assicurazione sulla vita dell' uomo. - Roma, 1892.

* *Stazioni (Le) sperimentali agrarie italiane etc.* - Vol. XXIII, fasc. 1-3 ed Indici. - Asti, luglio-settembre 1892.

* *Studi e documenti di storia e diritto. Pubblicazione periodica dell'Accademia di Conferenze storico-giuridiche.* - Anno XIII, fasc. 4. - Roma, ottobre-dicembre 1892.

Technologiste (Le). Revue mensuelle etc. - LIV année, III série, T. 15, n. 290-292. - Paris, 1892.

* *Transactions of the American Philosophical Society.* - Vol XVII, p. 1-2. - Philadelphia, 1892.

* *Transactions of the Wisconsin Academy of sciences, arts and letters.* - Vol. VIII 1888-1891. - Madison, Wisconsin, 1892.

* *Verhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt.* - N. 6-10, Wien, 1892.

* *Verhandlungen der K. K. Zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien.* - Band 42. - I-II Quartal. - Wien, 1892.

* *Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande, Westfalens und der Reg. - Bezirks Osnabrück* - Jah. 49, h. 1. - Bonn, 1892.

* *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft.* - Band 44, 2 heft. - Berlin, april-juni 1892.

* *Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur und Architekten-Vereines.* - 44 Jahrg, n. 34-47. - Wien, 1892.

Digitized by Google

Zeitschrift für Mathematik und Physik, herausgegeben von D.r O. Schlömilch, D.r E. Kahl und D.r M. Cantor. - Jahrg. 36 and Suppl.; 37, h. 2-5. - Leipzig, 1892.

* *Zoologischer Anzeiger.* - N. 375-405. - Leipzig, 1891-92.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

I.ª APPENDICE

ALL'ELENCO DEI LIBRI E DELLE OPERE PERIODICHE

pervenute al R. Istituto
dal 7 agosto a tutto 27 novembre 1892.

(Continuazione della pag. LXVIII del presente tomo)

LIBRI

* *Academy American of arts and sciences.* Memorial of Joseph Lovering. — Cambridge, 1892.

* *C. Boito.* Pittura e scultura d'oggi. — Roma, 1892.
- * Architettura del medio evo in Italia, con una introduzione sullo stile futuro dell'architettura italiana. - Ricerche. — Milano, 1880, fig.
- * Leonardo, Michelangelo, Andrea Palladio. - Studi artistici. — Milano, 1883.
- * Gite di un artista. — Milano, 1884.
- * Il Duomo di Milano e i disegni per la sua facciata. — Milano, 1889, con tav.

* *G. Boni.* Il Leone di S. Marco. (Bronzo veneziano del milleduecento). — Roma, 1892, con tav.

A. Brunialti. Biblioteca di scienze politiche e amministrative etc. - II Serie. - Vol. I, disp. 1-2. — Torino, 1892.

Digitized by Google

C. Cantù. Della letteratura italiana. Esempi e giudizj. — Torino, 1892, disp. 11.ª

* *G. Cisotti.* Cristoforo Colombo. Carme con note illustrative. — Venezia, 1892.

* *A. Conti.* Religione ed arte. Collana di ricordi nazionali. - Letteratura e patria. Collana etc. - Firenze, 1891-92.

I. Guareschi. Supplemento annuale alla Enciclopedia di chimica scientifica e industriale. — Torino, 1892, disp. 95.

* *A. Macfarlane.* Principles of the Algebra of Physics. — Salem Mass., 1892.

* On Exact Analysis as the Basis of Language. - Texas, U. S. 1892.

* *P. Molmenti.* La grandezza di Venezia. Conferenza. — Milano, 1892.

* *N. Papadopoli.* Francesco Foscari e le sue monete (1423-1457). — Milano, 1892, con 1 tav.

* *A. Rossi.* L'Italia alla Conferenza internazionale monetaria di Brusselle. — Firenze, 1892.

O. Taschenberg. Bibliotheca Zoologica II. — Verzeichniss der Schriften über Zoologie welche in den periodischen Werken enthalten und vom Jahre 1861-1880. - X Lief. — Leipzig, 1892.

. . . . . *Manuali Hoepli.*

H. T. Brown e *F. Cerruti.* Meccanismi scelti fra i più importanti e recenti etc. — fig.

G. Franceschi. Manuale del Cacciatore, con tav.

V. Rossetto. Storia dell' arte militare antica e moderna. — Milano, 1893, con tav.

. . . . . Supplemento alla sesta edizione della Enciclopedia italiana, ordinata da S. Pagliani. — Torino, 1892, disp. 47.

Digitized by Google

OPERE PERIODICHE

* *Abhandlungen der mathematisch-physichen Classe der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig.* - B. XVIII, n. 8. - 1892.

Annalen der Physik und Chemie, herausg. von G. Wiedemann. - N. 11. - Liepzig, 1892.

* *Annals of the American Academy of Political and Social Science.* - Vol. III, n. 3. - Philadelphia, november 1892.

Antologia (Nuova). Rivista di scienze, lettere ed arti. - Roma, 16 novembre 1892.

Archiv für Anatomie und Physiologie. - Anatomische Abhtheilung. — III-IV Heft. - Leipzig, 1892.

Archives des sciences phisiques et naturelles. - III Per., T. 28, n. 11. — Paris, 1892.

* *Atti della R. Accademia dei Lincei.* - Anno CCLXXXIX - 1892. - 4ª. - Classe di scienze, morali, storiche e filologiche. - Vol. X, p. 2. — Notizie degli scavi. - Roma, luglio, 1892.

* *Id.* Anno CCLXXXIX - 1892. - Serie V.ª - Rendiconti della Classe di scienze fisiche matematiche e naturali. - Vol. I, fasc. 9 (2.° sem.ᵉ). - Roma, 1892.

* *Berichte über die Verhandlungen der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig. - Mathematisch - physische Classe,* 1892 III.

Digitized by Google

Biologische Centralblatt, herausg. von J. Rosenthal. - B. XII, n. 20-22. - Leipzig, 1892.

* *Bollettino della Società geografica Italiana.* - Roma, agosto-settembre, 1892.

* *Bollettino delle pubblicazioni italiane ricevute per diritto di stampa.* - N. 166. - Firenze, 1892.

* *Bollettino di legislazione e statistica doganale e commerciale.* - Roma, agosto-ottobre 1892.

* *Bollettino di notizie sul credito e la previdenza.* - Roma, agosto, 1892.

* *Bulletin de l'Académie R. de médecine Belgique.* - IV Série, T. VI, n. 9. - Bruxelles, 1892.

* *Bulletin international de l'Académie des sciences.* - Comptes rendus, n. 7-8. - Cracovie, juillet-octobre, 1892.

Bulletin de la Société Mathèmatique de France. - T. XX, n. 5. - Paris, 1892.

Centralblatt für Physiologie. - Band VI, n. 10-13. - Leipzig, 1892.

* *Circolo (Il) giuridico. Rivista di giurisprudenza, diretta dal prof. L. Sampolo.* - Vol. XXIII (3° della terza serie), n. 9. - Palermo, 1892.

* *Comptes-rendus hebdomadaires des sèances de l'Académie des sciences de l'Institut de France.* - T. 115, N. 20-22. — Paris, 1892.

Cosmos-Revue des sciences et de leurs applications. - Nouv. Sér., n. 409-410. - Paris, 1892.

Cultura (La). - Nuova Serie. - Anno II, n. 47-49. - Roma, 1892.

Digitized by Google

Economista (L') d' Italia. Rassegna settimanale etc. - N. 47-49. - Roma, 1892.

Giornale della Reale Società d'igiene. Anno XIV, n. 9-10. - Milano, 1892.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie, herausg. von F. Fittica. - H. 2. - 1892.

Journal d'agriculture pratique. - N. 47-48. - Paris, 1892.

Journal de micrographie. - Paris, mai 1892.

* *Lumière (La) électrique etc.* - N. 47-49. - Paris, 1892.

* *Mémoires couronnés et autres Mémoires, publiés par l' Académie R. de médecine de Belgique.* - Tome XI, 5 fasc. - Bruxelles, 1892.

* *Mitteilungen aus dem Osterlande. Herausgegeben von der Naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes zu Altenburg.* - Neue Folge, B. V, 1891.

Natura ed arte etc. - Anno I, n. 24. - Milano, 15 novembre 1892.

* *Politecnico (Il). Giornale dell'ingegnere-architetto civile industriale.* - Milano, novembre 1892.

* *Pubblicazioni del R. Istituto di studi superiori pratici e di perfezionamento in Firenze. - Rendiconto sommario dell' Istituto Ostetrico-ginecologico (Maternità) di Firenze, per cura del dott. Gio. Inverardi.* - Firenze, 1892.

* *Pubblicazioni del R. Ministero dell' Interno. Direzione della Sanità pubblica.* — Regolamento speciale di polizia mortuaria. — Istruzioni per prevenire lo sviluppo e la diffusione del colera nei Comuni del Regno. — *A. Sclavo.* Di alcune nuove proprietà dello spirillo coleri-

Digitized by Google

geno di Koch e degli spirilli affini di Metschnikoff, di Finker e di Daneke. — Di alcune differenze esistenti fra gli spirilli del colera isolati in diverse epidemie. — Della conservazione del virus in glicerina. — *C. Gorini.* Studi esperimentali sul latte. Nota preventiva. — Roma, 1892.

* *Rendiconti del Circolo matematico di Palermo.* - Tomo VI, fasc. 5. - Settembre-ottobre, 1892.

* *Rendiconti del R. Istituto lombardo di scienze e lettere.* - Serie II, Vol. XXV, fasc. 17. - Milano, 1892.

* *Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei. - Classe di scienze morali, storiche e filologiche.* - Serie V, Vol. I, fasc. 9. - Roma, 1892.

* *Revue des sciences naturelles appliquées, publiée par la Société Nationale d' acclimatation.* - N. 22. - Paris, 1892.

* *Revue de l' histoire des religions.* - XII Année, T. 24, n. 3. - Paris, novembre-dicembre 1892.

* *Risorgimento (Il Nuovo). Rivista di filosofia, scienze, lettere, educazione e studi sociali.* - Vol. III, fasc. 4. - Milano, novembre 1892.

* *Rivista d' igiene e sanità pubblica.* - Anno III, n. 22. - Roma, 1892.

(Le) Spectateur militaire etc. - V Série, T. 9, liv. 44-53. - Paris, 1892.

* *Sperimentale (Lo). Giornale medico etc. Comunicazioni e Riviste.* - Anno 46, n. 21. - Firenze, 1892.

* *Statistica del commercio speciale di importazione e di esportazione del R. Ministero delle Finanze. — Direzione Generale delle Gabelle.* - Roma, ottobre 1892.

Digitized by Google

• *Zeitschrift des österreichischen Ingenieur und Architekten Vereines.* - N. 48. - Wien, 1892.

• *Zoologischer Anzeiger, herausg. v. J.* V. *Carus.* - XV Jahrg., n. 406. - Leipzig, 1892.

Digitized by Google

II.ª APPENDICE

ALL'ELENCO DEI LIBRI E DELLE OPERE PERIODICHE

pervenute al R. Istituto

dal 7 agosto a tutto 27 novembre 1892.

LIBRI

* *J. Korzeniowski.* Orichoviana. Opera inedita et epistulæ Orzechowski (1543-1666). - Vol. I. — Cracoviae, 1891.

* *W. Matlakowskiego.* Budownictwo ludowe na Podhalu. — Kraków, 1892 (con atlante).

* *J. Owen Dorsey.* Omaha and Ponka Letters. — Washington, 1891.

* *I. C. Pilling.* Bibliography of the Algonquian Languages. — Washington, 1891.

* *C. Thomas.* Catalogue of. Prehistoric Works east of the Rocky Mountains. — Washington, 1891.

* *E. Weyr.* O Theorii Ploch. — W Praze, 1891.

* . . . . . Festgabe zum Jubiläum der Vierzigjährigen Regierung seiner Königlichen Hoheit des Grossherzogs Friedrich von Baden. - In ehrfurcht dargebracht von der Tehnischen Hochschule in Karlsruhe — 1892. (Mit. Taf.).

* . . . . . Sprawozdania Komisyi historyi Sztuki w. Polsce. — W Krakowie, 1892.

Digitized by Google

OPERE PERIODICHE

* *Abhandlungen der K. Böhm. Gesellschaft der Wissenschaften.* — Philos-Hist-Philog. Classe - VII folge, B. 4. — Math-Naturwiss. Classe - VII folge, B. 4. — V Praze, 1892.

* *American Chemical Journal.* - Vol. XIII, n. 7-8; 14, n. 1. - Baltimore, 1891-1892.

* *American Journal of Mathematics.* - Vol. XIV, n, 1. - Baltimore, october, 1891.

* *American (The) Journal of Philology, edited by Basil B. Gildersleeve.* - Vol. XII, n. 2-3. - Baltimore, 1891.

* *Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution 1889-1890.* - Washington, 1891.

* *Archives du Musée Teyler.* - Ser. II, vol. III, 7 part. - Haarlem, 1892.

* *Bibljoteka pisarzów polskich.* - 16-21. - Krakowie, 1891-1892.

* *Bibliotheka zoologica, herausg. von doct. Rud. Leuckart und D. Ch. Cun.* - Heft 8, lief. 8; H. 11, l. 1; heft 13, lief. 2. - Cassel, 1892.

* *Bollettino mensuale, pubblicato per cura dell'Osservatorio centrale del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri.* - Novembre, 1892.

* *Bulletin de l'Académie Imp. des sciences de S.t Pètersbourg.* - Nouvelle Série II (XXXIV) n. 2. - 1891.

* *Bulletin de la Societe Imp. des Naturalistes de Moscou.* - 1891, n. 2-4; 1892, n. 1.

Digitized by Google

* *Bulletins du Comité géologique.* - IX, 9-10; X, 1-9 et suppl.; XI, 1-4. - S.t Pétersbourg, 1890-92.

* *Jahresbericht der K. Böhm. Gesellschaft der Wissenschaften, für das Jahr 1891.* - Prag, 1892.

* *Mémoires de l'Académie Imp. des sciences de S.t Pétersbourg.* - VII série, - T. 38, n. 7; - T. 39, 1 partie, 1891.

* *Mémoires de la Société des Naturalistes de Kiew.* - T. 10, n. 4; - T. 11, n. 2, 1891.

* *Mémoires du Comité Géologique.* - Vol. XIII, n. 1-2. - S.t Pétersbourg, 1892.

* *Mémoires of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College.* - Vol. XIV, n. 2. - Cambridge, U. S., 1892.

* *Pamietnik Akademij Umiejetnosci w Krakowie.* - W. Matem. Przyrod. - T. 18, 2. - W Krakowie, 1892.

* *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia.* - 1891, p. 3; and 1892, p. 1.

* *Proceedings of the American Philosophical Society.* - Vol. 30, n. 137. - Philadelphia, 1892.

* *Proceedings of the Rochester Academy of Science.* - Vol. I, 1891.

* *Rozprawy Akademii Umjetnosci.* - W. Histor.-Filozof., T. 3-4, 2 Ser.; W. Filolog. T. 1, 2 Serya. Krakow, 1892.

* *Sitzungsberichte der K. Böh. Gesellschaft der Wissenschaften.* - Mathem.-Naturwiss. Classe. - Philos.-Histor.-Philolog. Cl. - Prag. 1891.

* *Verhandlungen der Russisch-Kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft zu S.t Pétersbourg.* - VIII. Serie, B. 28, 1891.

Digitized by Google

III.ª APPENDICE

ALL'ELENCO DEI LIBRI E DELLE OPERE PERIODICHE

pervenute al R. Istituto

dal 7 agosto a tutto 27 novembre 1892.

Opuscoli donati dalla Scuola tecnica superiore di Karlsruhe:

A. Arnold. Ueber die Einwirkung von Brom auf die wässerige Lösung der p—Toluolsulfosäure. — Karlsruhe, 1886.

A. Bauer. Ueber die Einwirkung des Acetons auf Ortho- umd Para-Amidophenol. — Karlsruhe, 1889.

F. W. Bauer. Ueber das α-Aethylpyridylketon. — Karlsruhe, 1890.

A. Blankenhorn. Geschichte et Bewirthschaftung des Rebguts Blankenhornsberg bei ihringen. — Darmstadt....

E. Bossung. Ueber das Erdöl von Montechino. — Karlsruhe, 1892.

J. Bueb. Beiträge zur Kenntniss einiger Derivate der Chinolin und Nicotinsäure. — Karlsruhe, 1890.

O. Bütschli. Ueber die Entstehung des Schwärmsprössling der Podophyra quadripartita Clp. u. Lchm. — Naumburg, 1876.

Digitized by Google

A. Catherein. Ueber Titaneisen, Leukoxen und Titanomorphit. — Leipzig, 1882.

A. Delisle. Ueber die Umwandlung ungesättigter, zweibasischer Säuren in ihre Stereoisomeren. — Karlsruhe, 1892.

E. Dieckhoff. Ueber das Ozon. — Karlsruhe, 1891.

R. Edler. Acetophenon Derivate. — Karlsruhe, 1884.

J. Feldmann. Ueber einiger neue substituirte Ketone. — Karlsruhe, 1892.

J. Gaier. Ueber die Einwirkung von Jod auf die Silbersalze zweibasischer Säuren der Fettkörper. Karlsruhe, 1880.

B. Grodnitzky. Ueber das Elsässer Petroleum. — Karlsruhe, 1880.

K. Hierholzer. Ueber Kegelschnitte in Raume. — Leipzig. 1870.

L. Just. Die Keimung von Triticum vulgare. — Carlsruhe, 1873.

H. Kast. Ueber eine Acetophenondisulfosärze und einige Derivate derselben. — Karlsruhe, 1884.

W. Kelbe. Ueber das Metaisocymol-. — Giessen, 1881.

A. Kronstein. Ueber das Imid der α β-Pyri-dindicarbonsäure nebst einige Derivate. — Karlsruhe, 1891.

C. Klinge. Ueber ein symmetrisches Triphenylpyridin. — Karlsruhe, 1890.

M. Koschnitzky. Ueber die Einwirkung von Brom auf die

Digitized by Google

wässerige Lösung der α-und B-p-Cymolsulfosäure. — Karlsruhe, 1888.

J. Levin. Beiträge zur Kenntniss des Kaukasischen Petroleums. — Karlsruhe, 1886.

G. Lurie. Ein Phenylenkohlensäure-Aether. — Karlsruhe, 1882.

H. Majmon. Ueber das α-Propilpyridylketon. — Karlsruhe, 1890.

A. Michaelis. Ueber die Chloride und oxychloride des Schwefels. — Giessen, 1873.

W. Migula. Beiträge zur Kenntniss des Gonium pectorale. — Cassel, 1890.

O. Nüsslin. Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Pulmonaten. — Karlsruhe, 1879.

G. Otten. Ueber ein Erdöl aus Argentinien. — Karlsruhe, 1888.

C. Pasqualy. Ueber die Einwirkung von Carbonylchlorid auf Ortho-und Paranitrophenol und Derivate der erhaltenen Producte. — Leipzig, 1888.

A. Riffel. Ueber die anatomischen und physiologischen Eigenschaften der äussern Haut und deren Bedeutung für die Hygieine und Therapie. — Tübingen, 1875.

A. Schleiermacher. Ueber die Abhängigkeit der Wärmestrahlung von der Temperatur und das Stefan'sche Gesetz. — Darmstadt, 1885.

M. Scholtz. Die Nutationen der Blüthenstiele der Papaver-Arten und der Sprossenden von Ampelopsis quinquefolia Michx. — Breslau, 1892.

Digitized by Google

E. Schröder. Ueber das Zeichen. — Karlsruhe, 1890.

K. Schuberg. Die Forschungsaufgaben in Walde. — Karlsruhe 1889.

C. Schultheiss. Die Niederschlags-Verhältnisse der Rheingebietes. — Karlsruhe, 1890.

R. Schweitzer. Die Mandelsäuren des Naphtalins uad das B-Naphylmethylketon. — Karlsruhe, 1890.

S. Seidner. Ueber die Zersetzung de Fettstoffe bei Erwärmen unter Druck. — Karlsruhe, 1889.

Z. v. Tatarowicz. Ueber einige Chlorbromsubstitutionsproducte der Methanreihe. — Tübingen, 1879.

C. Warth. Ueber die im Harzöl vorkommende Capronsäure. — Karlsruhe, 1882.

L. Wedekind. Studien im binären Werthgebiet. — Karlsruhe, 1876.

J. Wiehs. Ueber das B-Bromacetonaphton. — Karlsruhe, 1891.

A. Wieder. Ueber den Antheil des secundären Holzes der dicotyledonen Gewächse an der Saftleitung und über die Bedeutung der Anastomosen für die Wasserversorgung der transpirirenden Flächen. — Karlsruhe, 1888.

C. Wiener. Die Freiheit des Willens. — Karlsruhe.
Program der Grossherzoglich badischen Technischen Hochschule zu Karlsruhe für das Studienjahr 1892–93. — Karlsruhe, 1892.

Digitized by Google

AVVISO DI CONCORSO

PER MEMORIE SCIENTIFICHE

S. E. il duca Tomaso Scotti di Milano, per favorire viemeglio gli intenti dell' *Unione cattolica per gli studi sociali*, si degnava di comunicare al *primo congresso degli studiosi cattolici*, promosso dalla medesima e tenutosi in Genova nei giorni 8-11 p. p. ottobre, il proposito proprio di mettere a disposizione del nostro Sodalizio una somma, a titolo di premio, per due Memorie scientifiche, da porsi a pubblico concorso.

La *Presidenza dell' Unione,* accogliendo con riconoscenza così intelligente e liberale iniziativa dell' illustre patrizio, apre il seguente *duplice concorso* intorno ai temi e sotto le condizioni seguenti, già concordate col medesimo oblatore:

1. Sulle Corporazioni o collegi delle arti milanesi dell' età di mezzo. — Premio, *lire trecento;* tempo utile *nove mesi,* a partire dal primo dicembre 1892.

La trattazione del tema deve uniformarsi ai seguenti criteri e limiti:

1.° Ricercare se dall' insieme degli statuti delle arti milanesi del medio evo si possa arguire che queste, senza fallire ai benefici della organizzazione di classe e ad ogni altro derivante dalla associazione di forze, abbiano serbato un conveniente rispetto alla libertà personale del lavoro, o siansi in genere tenute aliene dallo spirito di regolamentarismo eccessivo, in cui caddero altrove, e specialmente fuor d' Italia, le Corporazioni d' arti e mestieri, nei primi secoli dell' età moderna;

2.° Constatare, se ed in quanto abbia avuto luogo nel medio evo a Milano un precoce scioglimento generale o parziale dei collegi delle arti a somiglianza di altre città italiane (Ferrara, Alessandria, Novara nei secoli 13.° 14.° 15.°): e nel caso positivo, quali sieno state le cagioni di esso;

Digitized by Google

3.° Argomentare succintamente sotto quali forme dovrebbe raccomandarsi la ricostituzione de' *corpi d'arte,* che mentre soddisfino ai voti autorevoli ed alle esperienze nobilmente oggi rinnovellate, specialmente sotto la ispirazione cristiano-cattolica, rispondano alle nostre tradizioni storiche e allo spirito della società italiana.

II. **Saggio di una introduzione alle scienze sociali, con particolare riguardo alla economia politica.** — Premio, *lire seicento;* tempo utile *un anno,* a partire dal primo dicembre 1892.

Lo studio di questo tema deve comprendere:

1.° La definizione delle *scienze sociali* nell'ampio senso della parola, ed una classificazione delle medesime, giusta il campo proprio autonomo di ciascheduna e le rispettive attinenze facendo capo alla dottrina dell'incivilimento (sociologia), la quale, sopra di quelle elevandosi, le coordina ad unità comprensiva;

2.° Una succinta, ma rigorosa *genesi storica* di queste scienze in relazione ai fatti civili, che al loro vario indirizzo hanno dato materia ed occasione; chiarendo di preferenza la formazione graduale di una scienza sociale *razionalista* da un lato, e della scienza sociale *cristiana* dall'altro;

3.° Quali siano i criteri o metodi accomodati a questo studio, giusta le tradizioni del pensiero cristiano e le esigenze dei tempi;

4.° Quali siano i principii supremi, dai quali si deve prendere le mosse e tenere per guida nell'indagine delle singole scienze sociali da parte degli studiosi cristiani per il rinnovamento delle scienze stesse;

5.° La importanza di uno studio rigoroso sistematico delle scienze sociali in rapporto allo stato odierno del sapere, ai problemi del secolo nostro, ed ai doveri dei cultori cattolici;

6.° Una conveniente ed esatta *bibliografia* delle opere relative alle scienze sociali, specialmente poi di quelle dettate in senso cattolico.

1.° Le Memorie devono essere presentate alla Presidenza della *Unione cattolica per gli studi sociali in Italia* (Pisa - S. Martino, 49) la prima non più tardi del 31 agosto, l'altra del 30 novembre 1893.

2.° Potranno essere manoscritte, nominative o segrete (e in tal caso con un motto ed entro un viglietto suggellato contenente il nome dell'autore) od anche edite per le stampe, purchè posteriormente alla pubblicazione di questo avviso di concorso.

Digitized by Google

3.° La presidenza stessa, già all'uopo incaricata da S. E. il Duca Scotti, associandosi eventualmente altri membri esaminatori, pronunzierà un *voto motivato* e da rendersi pubblico sopra le Memorie presentate, aggiudicando analogamente il premio.

Pisa, 20 Novembre 1892.

Il Presidente
Prof. **G. TONIOLO**, *dell' Università di Pisa*

Il segretario per gli studi
Prof. **G OLIVI**, *dell' Università di Modena*

Digitized by Google

Digitized by Google

PROGRAMMA

PER IL NONO

PREMIO BRESSA

La Reale Accademia delle Scienze di Torino, uniformandosi alle disposizioni testamentarie del dott. CESARE ALESSANDRO BRESSA, ed al Programma relativo, pubblicatosi in data 7 Dicembre 1876, annunzia che col 31 Dicembre 1892 si chiuse il Concorso per le opere scientifiche e scoperte fattesi nel quadriennio 1889-92, a cui erano solamente chiamati Scienziati ed Inventori Italiani.

Contemporaneamente essa Accademia ricorda che, a cominciare dal 1.° Gennaio 1891 è aperto il Concorso per il nono premio BRESSA, a cui, a mente del Testatore, saranno ammessi **Scienziati ed Inventori di tutte le nazioni.**

Questo Concorso sarà diretto a premiare quello Scienziato di qualunque nazione egli sia, che durante il quadriennio 1891-94 « a giudizio dell'Accademia delle Scienze di Torino, avrà fatto la più insigne ed utile scoperta, o prodotto l'opera più celebre in fatto di scienze fisiche e sperimentali, storia naturale, matematiche pure ed applicate, chimica, fisiologia e patologia, non escluse la geologia, la storia, la geografia e la statistica ».

Questo Concorso verrà chiuso coll'ultimo Dicembre 1894.

La somma destinata al premio, dedotta la tassa di ricchezza mobile, sarà di lire 10416 (diecimila quattrocento sedici).

Chi intende presentarsi al Concorso dovrà dichiararlo, entro il termine sopra indicato, con lettera diretta al Presidente dell'Accademia e inviare l'opera con la quale concorre. L'opera dovrà essere stampata; non si tiene alcun conto dei manoscritti. Le opere dei concorrenti, che non venissero premiati, saranno loro restituite, quando ne venga fatta domanda entro sei mesi dal giorno dell'aggiudicazione del premio.

Digitized by Google

Nessuno dei Soci nazionali, residenti o non residenti, dell'Accademia Torinese potrà conseguire il premio.

L'Accademia dà il premio allo Scienziato che essa ne giudica più degno, ancorchè non si sia presentato al Concorso.

Torino, 1.º Gennaio 1893.

Il Presidente dell'Accademia
M. LESSONA

Il Segretario della Giunta
A. NACCARI.

Digitized by Google

ELENCO DEI LIBRI E DELLE OPERE PERIODICHE

pervenute al R. Istituto dal 1.° dicembre 1892 a tutto 31 gennaio 1893.

L'asterisco * indica i libri venuti in dono o in cambio.

LIBRI

**Arrigoni degli Oddi D.r C.* La Branta Leucopsis nel Veneto - (Nota Ornitologica) - Estratto dagli Atti della Società Italiana di scienze naturali. - Tipografia Bernardoni e Robeschini. - Milano, 1892.

**Barbosa J. R.* Plantas novas cultivadas no Jardim Botanico do Rio de Janeiro - (con nove tavole) - Rio de Janeiro - Leuzinger e Filhos - 1891.

**Basso G.* Parole in commemorazione di Betti Enrico - Torino. Carlo Clausen 1893.

*Di un carattere di reciprocità proprio della luce riflessa dai mezzi cristallini. - Torino, Stabilimento Carlo Clausen, 1893.

**J. Bernardi.* Delle Opere del Comm. Camillo Boito e dei due volumi usciti non ha guari dalla tip. Barbera in Firenze del prof. Augusto Conti *Letteratura e patria - Religione ed arte.* - Venezia, 1892.

Digitized by Google

P. Bertini. Nebbie e tramonti. - Versi. - Padova, 1893.

D. Bertolini. Un peso romano del basso Impero e le ultime scoperte Concordiesi. - Venezia, 1892.

L. Bombicci. Réponse à la Note de M. Georges Friedel du 11 février 1892 concernant la composition chimique et la structure de la Mélanophlogite. - Paris, 1892, 8°.

*Memoria I.ª Sulla coesistenza delle due inverse plagiedrie sopra una faccia di un cristallo di quarzo di Carrara, e sulle spirali di Airy presentate da una sezione ottica dello stesso cristallo e di altri.

Memoria II.ª Sulle guglie conoidi rimpiazzanti le piramidi esagono-isosceloedriche, in due esemplari di quarzo del Vallese e dell' isola d'Elba. - Loro correlazioni con i rilievi lanceolari del quarzo di Porretta.

Memoria III.ª Sulle modificazioni degli spigoli verticali nei prismi esagoni di quarzo di Carrara, e su quelle che strutturalmente vi corrispondono nei cristalli di altre specie minerali. - Bologna, 1892. 4° con Tavole.

J. Bruck. III. Nachtrag zum Katalog der Bibliothek und Allg. Kartensammlung der K. Ung. Geologische Austalt 1887-1891. - Budapest, 1892.

G. S. Bullo. Le nostre valli da pesca e l'Istituto di scienze di Venezia. - Rovigo, 1892.

G. Canestrini. Sopra due nuove specie di fitoptidi italiani. - Venezia, 1892.

*Commemorazione del Conte Alessandro P. Ninni. - Venezia, Ferrari, 1893. 8.° col ritratto.

Digitized by Google

Cassa di Risparmio di Venezia. Relazione del Consiglio d'Amministrazione. - Bilancio Consuntivo e rapporto dei revisori sull' esercizio 1891. - Statuto. - Venezia 1892.

Cavaglieri dott. G. Il diritto di tutti gli uomini all' effettivo godimento della terra. - A proposito di alcuni avanzi di proprietà collettiva nel Polesine. - Osservazioni d'ordine economico. - Venezia, Tipografia Visentini, 1893.

Comune di Venezia. - Segreteria. - Ufficio d'Igiene. - Laboratorio Chimico e Batterioscopico di vigilanza igienica e sanitaria. - Tariffa dei prezzi delle analisi per conto dei privati o dei Corpi morali. - Venezia, 1893. 8°.

Congregazione di Carità di Venezia. Antichi Testamenti (serie undecima). - Venezia, Società M. S. fra comp. ed impr. tip., 1892.

Da Schio A. Tavole udometriche per Valli dei Signori - delle pioggie raccolte nei 17 anni 1874-1890 (con una tavola). - Venezia, Tip. Ferrari, 1893.

G. De Castro. I processi di Mantova e il 6 febbraio 1853. Studio. - Milano, 1892. 8°.

J. Denfer. Architecture et constructions civiles. - Charpente en bois et menuiserie. - Paris, 1892, 8° fig.

G. B. De Toni, G. S. Bullo e G. Paoletti. Alcune notizie sul lago d' Arquà-Petrarca. - Antonelli, 1892, con 1 tav.

S. Duplay et P. Reclus. Traité de chirurgie. - T. 8. - Paris, 1892.

Digitized by Google

*Eneström Gustav. Bibliotheca Mathematica.- Neue folge, 6, 1892. - Stockholm, 1892. 8°.

*Fabri C. Sopra le funzioni di Iperspazii. - Nota. - Venezia, Tip. Ferrari, 1892.

*A. Favaro. Nuovi documenti intorno all' emigrazione di professori e di scolari dallo Studio di Bologna avvenuta nel 1321. - Bologna, 1892. 8°.

*Galileo Galilei ed il suo terzo centenario cattedratico nella Università di Padova. - Milano, 1892, 8° ill.°

*Studi italiani sulla storia della matematica. - Stockholm, 1892. 8°.

*Stemmi ed inscrizioni concernenti personaggi galileiani nella Università di Padova. - Padova, 1893. 8° ill.°.

*A. Fogazzaro, F. Lampertico e B. Morsolin. Relazione sui lavori presentati al concorso di storia e statistica aperto dal Magistrato Civico Triestino. - Venezia, 1892.

Ch. Friedel. II. Supp. au Dictionnaire de Chimie pure et appliquée - fasc. 14. - Paris, 1892.

Th. Funck-Brentano. La politique. - Principes, critiques, réformes. - Paris, 1893. 8°.

I. Guareschi. Alcaloidi. - Torino, 1892. - Supplemento annuale alla Enciclopedia di chimica. - Torino, 1891-92, disp. 96-97.

L. Gumplowicz. La lutte des races. Recherches sociologiques. - Paris, 1893. 8°.

*Hertz Wilhelm. Gedächtnisrede auf Konrad Hofmann gehalten in der öffentlichen Sitzung der K. b.

Digitized by Google

Akademie der Wissenschaften zu München am 28 März 1892. - München, 1892. 4°.

*G. *Lazzarini*. L' Etica razionale. - Pavia, 1892.

*E. N. *Legnazzi*. Sorio e Montebello 8 Aprile 1848. - Padova, 1892.

*L'8 Febbraio 1848 in Padova. - Padova, F.lli Drucker, 1892, 8°.

**Lobo A*. Poemas Norte-Americanos de Henry W. Longfellow. - Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1887.

G. Lyon. La philosophie de Hobbes. - Paris, 1893. 8°.

B. Malon. Le socialisme intégral. - 1ère partie: Histoire des théories et tendance générales. - 2ème partie: Des réformes possibles et des moyens pratiques. - Paris, 1891-92. 8°.

**Micheletti L.* Sulla restaurazione del Latino. - Estratto dal Bullettino della Società botanica italiana.

F. Molinari. Combustibili fossili e petrolio - con appendice sui medesimi in rapporto all' igiene. - Milano, 1893. 8°.

**B. Morsolin*. Nuovi particolari sul Concilio di Vicenza (1537-1538). - Venezia, 1892.

*Medaglia in onore di Fra Domenico da Pescia. Milano, Tipografia Cogliati 1892.

**Naccari* prof. *G*. Effemeridi del Sole e della Luna calcolate per l'anno 1893. Estratto dall'Ateneo Veneto. - Venezia, Tipografia Fontana, 1892.

G. Omboni. Achille De Zigno. Cenni biografici. - Padova, 1892.

Digitized by Google

*E. Padova. Alcune osservazioni sull' uso del principio di Hamilton. Comunicazione. - Venezia, 1892.

*A. Pertile. Storia del diritto italiano. - Disp. 18-19. - Torino, 1892.

*P. Ragnisco. Della fortuna di S. Tommaso d'Aquino nella Università di Padova durante il rinascimento. - Padova, 1892.

*Ricci G. Saggio di una teoria dei numeri reali secondo il concetto di Dedekind. - Venezia, Tipogr. Ferrari, 1893.

*A. Riccò. Éruption de l'Etna de 1892. - Taches solaires et perturbations magnètiques en 1892. - Paris, 1892.

*Der gegenwärtige Ausbruch des Aetna. - Berlin, 1892.

*Das Observatorium zu Catania und die Station auf dem Aetna. - Berlin, 1892.

*L' eruzione dell' Etna. - Roma, 1892. - (Due opuscoli).

*H. Rotundi. Cantus accedunt non nulla epitaphia resque non ejusdem generis. - Fodiae, 1892.

M. Sanuto. I Diarii - fasc. 157-158. - Venezia, 1892.

H. Schœller. Les chemins de fer et les tramwais. - Paris, 1892. 8° fig.

*Seeliger Hugo. Ueber allgemeine Probleme der Mechanik des Himmels. - München, 1892, 4°.

*H. Simonsfeld. Fragmente von Formelbüchern auf der Münchener Hof-und Staatsbibliothek. - München, 1892.

Digitized by Google

Staffe (la Baronne). Usage du monde. Regles du savoir-vivre dans la Société moderne. - Paris, 1892. 8°.

**A. Stefani.* Lavori del Laboratorio di fisiologia. - Padova, Anno scolastico, 1890-91.

*Ricerche sul liquido cerebro spinale - (comunicazione). - Venezia, Tip. Ferrari 1893.

**Teza E.* Di una nuova edizione dell' istoria del Concilio Tridentino - proposte. - Venezia, Tip. Ferrari, 1892.

G. P. Tolomei. La Costituzione del 23 dicembre 1876 dell'Impero Ottomano e la Diplomazia Europea. P. I. - Venezia, 1892.

**D. Venturini.* Che è π? - Padova, 1892.

**A. De Zigno.* Cenni biografici estratti dal discorso d' apertura della riunione della Società Geologica Italiana in Vicenza, nel Settembre 1892, letto dal Prof. Omboni. - Padova, Tipografia Sacchetto, 1892.

**Wecklein N.* Ueber die Stoffe und die Wirkung der griechischen Tragödie. - München, 1891. 4°.

Würtz Ad. II. Suppl. au Dictionnaire de Chimie pure et appliquée. - Paris, 1892, fasc. 14.

*..... Albo di onoranze internazionali a Cristoforo Colombo iniziato da Angelo De Gubernatis e Cecilio Vallardi, offerto in dono alla Città di Milano pel fausto ricordo del quarto centenario della scoperta dell' America. - Milano, 1892.

Digitized by Google

*..... Atti del Comitato pel monumento a Fra Paolo Sarpi in Venezia. - Venezia, 20 Sett. 1892.

Enciclopedia italiana. Supplemento alla 6ª edizione per S. Pagliani. - Disp. 48. - Torino, 1892.

OPERE PERIODICHE

**Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften.*- München, Philos-philol. Classe 1891. V. 10, 1. Mathem. Fys. Classe V. 10, 1. - Histor Classe Vol. 10, 1.

**Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg.* - B. IX, u. Jahresbericht, 1892.

**Actes de la Société scientifique du Chili.* - T. II, 1-2 liv. Santiago, juillet ot octobre 1892.

Agricoltura (L') italiana, periodico qnindicinale. - Anno VIII. 2ª serie, fasc. 21-24. - Pisa. 1892. Anno IX. 2ª serie, fasc. 1. 1893.

Annalen der physik unil chemie. - Wiedemann 1892, N. 12.

Annales des ponts et chaussées. - Paris, sett.-octobre-novembre 1892.

Annales des sciences naturelles. - Paris, Botanique. T. XVI N. 1. - Zoologie, T. XIV. N. 1.

Annali di chimica e di farmacologia. - Vol. XVI, N. 5-6. Milano, novembre-dicembre 1892.

Digitized by Google

Annuaire pour l'an 1893 publié par le Bureau des longitudes. - Paris, 1892.

**Anuario del Observatorio astronomico nacional de Tacubaya - formado bayo la direcciòn del Ing. A. Angutano.* - Mexico, 1892.

Antologia (Nuova) Rivista di scienze, lettere ed arti. - Roma, 1-16 dicembre 1892, Gennaio 1-15 1893.

Archives de sciences physiques et naturelles. - III. Période. T. 28. N. 12. - Paris, décembre 1892. - T. 29, janvier 1893.

Archives générales de médecine. - Paris, novembre-décembre 1892, janvier 1893.

**Atti della R. Accademia dei Georgofili.* - Firenze, serie 4ª Vol. XV, disp. 2ª.

**Atti del Collegio degli ingegneri e degli architetti in Palermo.* - Gennaio-Agosto 1892.

**Atti della Reale Accademia di scienze morali e politiche.* Vol. XXV. - Napoli, 1892.

Atti della Società Toscana di scienze naturali. - Pisa. - Processi Verbali - 3 Dicembre 1892.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. -25 Jahrg. N. 16-18. - Berlin, 1892.

**Berichte über die Verhandlungen der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig.*-1892, 1-2.

**Bollettino dell'Associazione Agraria Friulana.* - Udine, Vol. X, N. 1-3.

**Bollettino del Ministero degli affari esteri.* - Vol. II. - Roma, Novembre-Dicembre 1892.

Digitized by Google

Bollettino di notizie sul credito e la previdenza. – Anno X, N. 9. – Roma, Settembre 1892.

Bollettino delle pubblicazioni italiane ricevute per diritto di stampa. – Firenze, 1892, N. 167-169, 1893, N. 170.

Bollettino sanitario del Ministero dell' Interno. – Direzione della sanità pubblica. – Roma, Ottobre 1892.

Bollettino scientifico redatto da L. Maggi, G. Zoja e A. De Giovanni. – Anno XIV, N. 2-3. – Pavia, Giugno e Settembre 1892.

Bollettino della Società Geografica Italiana. – Serie III, Vol. V. Dicembre.

Bollettino delle scienze mediche pubblicato per cura della Società Medico-Chirurgica di Bologna. – Anno LXIV, 1893 Gennaio.

Bulletin de la Société d'encouragement pour l' industrie nationale. – 1892. Novembre.

Bulletin de la Société Mathématique de France. – T. XX. N. 6. – Paris, 1892.

Bulletin international de l'Académie des sciences de Cracovie. – Comptes rendu de séances de l' année 1892. – N. 9, Novembre 1892.

Bulletin de la Société belge de microscopie. – XIX Année. – 1892-93. – N. 1-3. – Bruxelles, 1892-93.

Bulletin de la Société de géographie. – Comptes rendus. 1893, N. 1.

Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles. – Lausanne, 1892, N. 108-109.

Digitized by Google

*Bollettino dell' Associazione Agraria friulana. - Vol. 19, N. 22-23. Udine, 1892.

*Bullettino della Società Entomologica Italiana. - Firenze, Anno XXIV. Luglio-Settembre 1892.

*Buonarroti (Il) di Benvenuto Casparoni, continuato per cura di E. Narducci. - Serie III., Voi. 4, quad. 10. - Roma, Dicembre 1892.

Centralblatt für Physiologie. - Literatur. - Band. 6-22. - Leipzig, 1892.

Chemisch-technisches Repertorium etc. herausgegeben von d.r E. Jacobsen. - 1892, I. Halbjahr, 1 h. 2. Berlin.

Circular of the Johns Hopkins University. - Vol. XII. 1893, N. 102.

*Comptes rendus hèbdomadaires des séances de l'Académie des sciences de l'Institut de France.- T. 115. - N. 23, 25, 26 et Tabl. de T. 114. - Paris, 1892. - T. 116, 1893, N. 1-5.

Cosmos. Revue des sciences et des leur applications. - 42 Année. - Nouvelle serie N. 411-414. - 43 Année N. 50, 1893 N. 415-419. - Paris, 1892.

Cultura (La). - Anno II, Nuova Serie N. 50. 51. - Anno III, N. 1-4. - Roma, 1892-93.

Földtani Közloönyi. (Geologische Mittheilung). - XXII Kötet. f. 5-10. - Budapest, 1892.

Földtani Közlôny. - XXII Kötet. F. 5-10. - Budapest, Majus-Oktòber 1892.

Economista (L) d'Italia. - N. 50-52, e *Bullettino quotidiano* N. 1-5. - Roma, 1892-93.

Digitized by Google

*Gazzetta chimica italiana. - Anno XXII, Vol. II, fasc. 10-12. - Palermo, 1892.

Giornale di erudizione (F. Orlando). - 1892, Vol. IV, N. 11-12.

**Helios. Abhandlungen u. monatliche Mittheilungen aus dem gesammtgebiete der Naturwissenschaften. Organ des Naturwissenschaftlichen Vereins des Reg-Bez. Frankfurt herausg. v. D.r E. Huth.* - 10 Jahrg. N. 5-9, 1892.

**Jahrbücher des Vereins von Alterthumsfreunden im Rheinlande.* - H. 83. - Bonn, 1892.

Journal de l' anatomie et de la physiologie normale et pathologique de l'homme et des animaux par G. Pouchet et M. Duval etc. - Paris, Septembre-Octobre-Novembre-Décembre 1892.

**Journal des Economistes.* - Paris, décembre 1892.

Journal d' agriculture pratique. - N. 49-52, e N. 1-5. - Paris, 1892-93.

Journal de pharmacie et de chimie. - T. 26, 5 série, N. 11-12. - T. 27, 5 série, N. 1-3. - Paris, 1892-93.

**Journal de la Société physico-chimique russe.* - T. 24, N. 8-9. - St. Petersbourg, 1892.

**Lumière (La) électrique.* - N. 50-52 e N. 1-5. - Paris, 1892-93.

**Mathematische Annalen, herausg. v. F. Klein* etc. - B. 41, h. 3, 4. - Leipzig, 1892.

Digitized by Google

*Memorias y Revista de la Sociedad cientifica « Antonio Alzate ». - T. VI, Quad. 1-4.

*Mittheilungen aus dem Jahrbuche der K. Ungarischen Geologischen Anstalt. - X. Band, 1-2 heft. - Budapest, 1892.

Natura ed Arte. - Anno II, N. 1-4. - Roma, 1892-93.

Neptunia. Rivista mensile per gli studi di scienza pura ed applicata sul mare e suoi organismi. Direttore D.r D. Levi-Morenos - Anno II, n. 22. - Venezia, 1892.

Philosophical Magazine of science. - London, december 1892-93, 1, 2.

Picentino (Il) giornale della R. Società economica ed organo del Comizio agrario di Salerno. - 1892, Novembre.

Polesine (Il) agricolo. Giornale d' agricoltura pratica. - Anno VI, N. 5-7. - Rovigo, 1892.

Politecnico (Il). Giornale dell' ingegnere architetto ed industriale. - Anno XLI. - Milano, Gennaio 1893.

Polybiblion. Revue bibliographique universelle. - Partie littéraire et Partie technique. - Paris, Décembre 1892, Janvier 1893.

Proceedings of the Royal Society of Edinburg. - Vol. 18. Session, 1890-91.

Proceedings of the Royal Irish Academy. - S. III, V. II, N. 3. - Dublin, 1892.

Proceedings of the London Mathematical Society. - N. 449. 1892.

Rassegna delle scienze geologiche in Italia. - Anno II, fasc. 3. - Roma, Dicembre 1892.

Digitized by Google

*Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei. - Anno CCLXXXIX, 1892. - Serie 4ª. Classe di scienze morali, storiche e filosofiche. Vol. X. - Parte II. Notizie degli scavi. - Agosto-Settembre 1892.

*Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei. - Anno CCLXXXIX, 1892. - Serie 5ª. Rendiconti. - Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali. - Vol. I, fasc. 10-12, 2 semestre. - 1893, 1 sem. fasc. 1. - Roma, 1892.

*Rendiconti del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere. - Serie II, Vol. 25, fasc. 18-20. - Vol. 26, fasc. 1.

*Report (Annual) of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. - Cambridge, 1891-92.

Revue Britannique. - Paris, Octobre-Novembre-Decembre 1892, Janvier 1893.

Revue des deux mondes. - Paris, 1-15 décembre 1892, Janvier 1-15, Février 1, 1893.

*Revue des sciences naturelles appliquées, publiée par la Société Nationale d'acclimatation. - N. 23, 24 e N. 1-3. - Paris, 1892-93.

*Risorgimento (Il nuovo). Rivista di filosofia, scienze, lettere, educazione e studi sociali. - Vol. III, fasc. 5. - Milano, Dicembre 1892.

*Rivista italiana di scienze naturali e Bollettino del naturalista. - Anno XIII. - Siena, Gennaio 1893.

*Rivista marittima. - Anno XXVI. - Roma, Gennaio 1893.

*Rivista di artiglieria e genio. - Roma, Novembre-Dicembre 1892, Gennaio 1893.

*Rivista veneta di scienze mediche etc. - Anno IX, Dicembre. - Anno X. Gennaio-Febbraio. - Venezia, 1892-93.

Digitized by Google

**Rivista d'igiene e sanità pubblica.* (Ministero dell'interno). Anno IV, N. 1-2. - Roma, 1893.

**Rosario (Il) e la Nuova Pompei. Periodico mensuale.* - Anno IX, quad. 11-12. - Valle di Pompei, Novembre-Dicembre 1892.

Séances et travaux de l'Académie des sciences morales et politiques. - Paris, Novembre-Décembre 1892.

** Sitzungsberichte der philosophisch-philologischen und historischen Classe der K. B. Akademie der Wissenschaften.* - H. III. - München, 1892.

**Societatum Litterae. Verzeichniss der in den Publikationen der Academieen und Vereine aller Länder erscheinenden Einzelarbeiten auf dem Gebiete der Naturwissenschaften. Im Auftrage des Naturwissenschaftl. Vereins für den Reg. - Bezirk Frankfurt - herausg. v. E. Huth.* - N. 9-12 Setc. 6 Jahrg.

Spectateur militaire (Le). - 5ème Serie T. X. liv. 55-57. - Paris.

**Sperimentale (Lo) Giornale medico ect.* - Comunizioni e Riviste, N. 22-24. - Memorie originali, fasc. I. e VI. - Firenze, 1892.

**Stazioni (Le) sperimentali agrarie italiane.* - Vol. 23. - Asti, Ottobre-Dicembre 1892.

Technologiste (Le). - T. 15-293-295-296. - Paris, 1892.

**Transactions of the Royal Society of Edinburg.* - Vol. 36, p. 2-3, for the Session, 1890-91.

**Transactions of the Texas Academy of Science.* - Vol. I, N. 1. - Austin, Nov. 1892.

Digitized by Google

*..... *Verzeichniss der Mitglieder der Naturforschenden Gesellschaft des Osterlandes zu Altenburg i. S. A. am fünfundsiebzigsten Stiftungsfeste den 9 Oktober 1892.* - Altenburg i. S. A. 1892.

**Zeitschrift fü Mathematik und Physik, herausgegeben v. O. D.r Schlömilch, E. Kahl und M. Cantor.* - 37 Jahrg. 6 heft, 38 Jahrg. 1 heft. - Leipzig, 1892.

**Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur und architekten Vereines.* - XLIV Jahrg. N. 49-53, XLV Jahrg. N. 1-5. - Wien, 1892-93.

**Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft.*- Berlin, July-September 1892.

**Zoologischer Anzeiger.* - N. 410, 411. - 1892.

Digitized by Google

PROGRAMMA DI CONCORSO

L'Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli conferirà un premio di lire mille *a chi porterà un efficace* contributo alla conoscenza della geologia del Matese *con un lavoro stratigrafico e paleontografico intorno a quella regione.*

Le rocce ed i fossili che avranno servito alla studio, dovranno accompagnare il manoscritto.

CONDIZIONI

1.° Le Memorie dovranno essere scritte in italiano, latino o francese e dovranno inviarsi al Segretario dell' Accademia non più tardi del 31 Marzo 1895.

2.° Esse non dovranno portare il nome dell'autore, ma essere distinte con un motto, il quale verrà ripetuto sopra una scheda suggellata, che conterrà il nome dell'autore.

3.° Le schede della memoria premiata e di quelle che avranno ottenuto l'*accessit*, saranno aperte dal Presidente nell' adunanza generale che avrà luogo nella prima Domenica del Gennaio 1896.

4.° L'Accademia si riserva il diritto di pubblicare la memoria premiata nei suoi *Atti*, nel quale caso l'autore ne avrà cento copie.

5.° Tutto le memorie inviate pel concorso al premio si conserveranno nell' archivio dell'Accademia, e soltanto si permetterà di estrarne copia a chi le avrà presentate.

Digitized by Google

Digitized by Google

ELENCO DEI LIBRI E DELLE OPERE PERIODICHE

pervenute al R. Istituto nel Marzo 1893.

L'asterisco * indica i libri venuti in dono o in cambio.

LIBRI

Acqua Camillo. Il microscopio - ossia guida elementare per le più facili osservazioni di microscopia, con 81 incisioni. — Milano, 1893, 16° leg. in tela. (Manuali Hoepli, Serie scientifica, CXLII).

Aducco Adriano. Chimica agraria. — Milano, 1893, 16° leg. tela. (Manuale Hoepli. Serie speciale).

Alberti F. Il bestiame e l'agricoltura in Italia, con 22 incisioni. — Milano, 1893, 16° leg. tela. (Manuale Hoepli, Serie speciale).

* *Baccini Giuseppe* (Pubblicazioni di) R. Delegato scolastico (1881-1892). — Firenze, 1893. 8°.

* *F. Bassani.* Sui fossili e sull'età degli schisti bituminosi di Monte Pettine presso Giffoni Valle Piana in provincia di Salerno *(Dolomia principale)* Memoria. — Napoli, 1892. 4°.

* Fossili nella Dolomia triasica dei dintorni di Mercato S. Severino in provincia di Salerno (con una tavola). - Napoli, 1893. 8°.

Digitized by Google

* *A. Battelli.* Sullo stato della materia nel punto critico. - Venezia, 1892. 8°.

* *E. Bertini.* Zum Fundamentalsatz aus der Theorie der algebraischen Functionen. - Erlangen, 1888. in 8°.

* Deduzione delle trasformazioni piane doppie dai tipi fondamentali delle involutorie. - Nota. - Milano, 1889. 8°.

* Sul numero dei punti di diramazione di una singolarità qualunque di una curva piana algebrica. - Nota. - Milano, 1890. 8°.

* Intorno ad alcuni teoremi della geometria sopra una curva algebrica. - Nota. - Torino, 1890. 8°.

* Rappresentazione di una forma ternaria per combinazione lineare di due altre. - Nota. - Milano, 1891. 8°.

* Osservazioni sulle « Vorlesungen ueber Riemann's Theorie der Abel'schen Integralen » von D.r C. Neumann (zweite auflage). — Patermo, 1892. 8°.

* Commemorazione del Comm. Prof. Felice Casorati. - Milano, 1893. 8°.

* *F. Bonatelli.* Percezione e pensiero. - Cenno preliminare. - Venezia, 1892. 8°.

* *L. Bonelli.* Della lingua e letteratura turca contemporanea. - Venezia, 1892. 8°.

F. Bufalini. Le leggi del fabbricare. Codice dei costruttori, dei periti e degli ingegneri industriali. - Parte IIIa. - Prontuario tecnico - legale ragionato per la sicura e pronta risoluzione di qualunque questione giuridica attinente all' architettura ed all' ingegneria, col ri-

Digitized by Google

chiamo della legislazione vigente e della bibliografia italiana e straniera. - Milano, 1893. 8°.

Cayley Arthur. The Collected Mathematical Papers. - Vol. V°. - Cambridge, 1892. 4°.

Charcot, Bouchard, Brissaud. Traité de Médecine. - Tome IV°. - Paris, 1893. 8° gr.

• *A. Ceconi.* Note ed impressioni sulla recente epidemia colerica in Amburgo. - Venezia, 1893. 8°.

Cialdi Alessandro. Sul moto ondoso del mare e su le correnti di esso, specialmente su quelle littorali. 2ª ediz. - Roma, 1866. 8°.

• *G. Ciscato.* Sulle formole fondamentali della trigonometria sferoidica date da G. H. Halphen. - Memoria. - Venezia, 1892. 8°.

• *R. Cobelli.* Un' escursione floristica in Serrada dai 4 ai 18 luglio 1892. - Pisa, 1893. 8°.

• Contribuzioni all' Ortotterologia del Trentino. - Vienna, 1892. 8°.

• Rettificazione alla Memoria sulle tre specie di Trentedinidi - *Cladius major, Selandria bimaculata* e *Nematus insubricus.* - Vienna, 1892. 8°

• *A. De Giovanni.* Quando e come debbasi istituire la cura della tisichezza polmonale. - Venezia, 1893. 8°.

• *P. F. Denza.* Terremoto del 20 gennaio 1891. - Nota. - Roma, 1891. 4°.

• Bolide del 20 gennaio 1891. - Nota. - Roma, 1891. 4°.

Digitized by Google

* Gli strumenti registratori della Specola Vaticana e lo scoppio della polveriera del 23 aprile 1891. - Nota. - Roma, 1891, 4°.
* Pioggia di sabbia. - Nota. - Roma, 1891. 4°.

..... Diarii (I) di Marino Sanuto. - Tomo XXXVII. - Fasc. 160.

..... Dictionnaire de Chimie pure et appliquée de Ad. Wurtz publié sons la direction de Ch. Friedel. - Deuxième supplément. 15e f.

..... Enciclopedia di Chimica scientifica e industriale. - Supplemento annuale. - Disp. 99a.

*..... Esposizione (Ia) Italiana di architettura in Torino. - Conferenze. - Ottobre-novembre 1890. - Torino, 1891. 8°.

* *Cornelia Fabri.* Sui moti vorticosi nei fluidi perfetti. - Memoria. - Bologna, 1892. 4°.
* Brevi considerazioni intorno alle nuove discipline per la chiusa sul fiume Montone. - Ravenna, 1892. 8°.
* Cloche-signal électrique installée par M. l'abbé Ravaglia dans le port de Ravenne. - Paris, 1893. 8° ill°.

* *P. Fambri.* Intorno alla ingegneria militare e la sua trattazione nelle Scuole d'applicazione. - Venezia, 1892. 8°.

..... Fauna und Flora des golfes von Neapel. - XIX Monographie: Pelagische Copepoden (systematik und faunistik) von D.r Wilhelm Giesbrecht Text-Atlas. - Berlin, 1892. 4°.

* *A. Favaro.* Serie ottava di scampoli galileiani. - Padova, 1893. 8°.

Digitized by Google

* Sulla Bibliotheca Mathematica di Gustavo Eneström. - Ottava comunicazione. - Venezia, 1893. 8°.

*..... Galileo Galilei (Le Opere). Edizione nazionale sotto gli auspicii di Sua Maestà il Re d'Italia. Volume III°, parte prima. - Firenze, Tip. G. Barbera, 1892. 4°.

* *S. Lussana.* Ricerche sperimentali sul potere termoelettrico negli elettroliti. - Venezia, 1893. 8°.

* *G. Mazzaron.* Sulla dibenziltiourea asimmetrica. - Venezia, 1892. 8°.

* *V. Monti.* Sulle conducibilità molecolari di alcuni sali alcalini disciolti in mescolanze d' acqua e glicerina. - Nota. - Venezia, 1892. 8°.

* *B. Morsolin.* I ritratti di Giangiorgio Trissino e i discorsi delle bellezze delle donne di Agnolo Firenzuola. - Venezia, 1892. 8°.

* *Museo Civico e Raccolta Correr.* Doni, depositi, acquisti. MDCCCXCI-MDCCCXCII. - Venezia, 1893. 8°.

* *E. Nicolis.* - Del Museo Gazoliano. - Relazione all' Illustrissimo Avv. Comm. Augusto Caperle Sindaco di Verona. - Venezia, 1893. 8°.

Novicow J. Les luttes entre Sociétés humaines et leurs phases successives. - Paris, 1893. 8°.

Paulhan Fr. Joseph De Maistre et sa philosophie. - Paris, 1893. 8°.

Pincherle S. Algebra complementare. - Parte I^a^. - Analisi algebrica con 8 incis. nel testo. - Milano, 1893. 16° leg. in tela. (Manuali Hoepli, Serie scientifica CXLI).

Digitized by Google

* *A. Stefani.* Chilemia in un cane. - Comunicazione. - Venezia, 1893. 8°.

* *A. Tamburini.* Alla memoria del Dott. Cesare Vigna già direttore del Manicomio di S. Clemente in Venezia. - Reggio-Emilia, 1893. 8°.

*..... Vocabolario degli Accademici della Crusca. - V^a impressione. - Vol. VII, fasc. III. - Firenze, 1893. 4°.

* *O. Zanotti Bianco.* Le livellazioni di precisione ed il livello del mare. - Nota. - Torino, 1892. 8° figurato.

OPERE PERIODICHE

* *Abhandlungen der philologisch-historischen Classe der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften.* - XIII Bandes. - Leipzig, 1893, 8.°.

* *Akademie (Die Kaiserliche) der Wissenschaften.* - Wien. Sitzungsberichte philos-hist. Classe Band. 126. - Sitzungsberichte math.-naturwissens. Abthlg. I-III, 1891-92, - Denkschriften philos-histor. Band. 41. - Archiv für Kunde österr. Geschichtsquellen, Band. 78. - Erste Hälfte - Fontes rerum austriacarum, Abthlg. II. Band. 46 e Band. 47 erste hälfte Almanach, 1892.

Agricoltura (L') italiana, periodico quindicinale diretto dal prof. Gir. Caruso. - Anno IX. 2^a serie, fasc. 2° 31 gennaio 1893.

Digitized by Google

Annalen (*Mathematische*) begründet 1868 durch A. Clebsch und C. Neumann. - 42 Band. 1 heft 1893.

Annalen der physik und chemie. - Leipzig Wiedemann, 1893, n. 1-2.

* *Annales du Musée Guimet.* - Paris. - T. XXI, 1892. - Bibliothéque d'études, T. I, 1892. - Revue de l'histoire des religions 13.e année, T. XXV, n. 1-3, 1892, T. XXVI, n. 1, 1892.

* *Annales de la Société Géologique de Belgique.* - Bruxelles, 1891-92. - Tome XIX, 2e lir.

* *Annales de la Société Belge de microscopie.* - Bruxelles, 1892, Tome XVI.

* *Annale of the New York Academy of sciences, late Lyceum of natural history.* - Vol. VI, n. 1-4, December, 1891, n. 5-6, May, 1892.

Annali di chimica e di farmacologia. - Milano, 1893, numeri 1-2.

* *Annali della Società degli ingegneri e degli architetti italiani.* - Roma, 1893. - Bullettino - Anno I, n. 1.

* *Annali dell'Istituto d'igiene sperimentale della R. Università di Roma,* pubblicati per cura del prof. Angelo Celli. - Vol. II (nuova serie), Fasc. IV. Roma, 1893.

Annales des ponts et chaussés. - Paris, 1892, décembre.

* *Annuario della R. Accademia dei Lincei.* - 1893, CCXC della sua fondazione. - Roma, 1893, 16.°.

Antologia (*Nuova*). Rivista di scienze, lettere ed arti. - Anno XXVIII, serie III, vol. XLIII, 15 febbraio 1893, 1 marzo, 1893.

Digitized by Google

* *Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles* publieés par la Société Hollandaise des sciences à Harlem. - T. VI, livr. 4-5.

Archiv für anatomie und physiologie. - Leipzig. - Physiologische Abtleilung, 1892, V u VI Heft 1892, Supplement. - Band. Anatomische Abtheilung 1892, V u VI, Heft.

Archives des sciences physiques et naturelles. - Troisième Période, T. XXIX, n. 2, 15 février, 1893.

* *Ateneo (L') Veneto.* Rivista mensile di scienze lettere ed arti, novembre e dicembre 1892. - Venezia, 1892, 8.°.

* *Atti della R. Accademia economico-agraria dei Georgofili di Firenze.* - IV serie, vol. V, disp. 3.ª, 4.ª, 1892.

* *Atti della R. Accademia dei Lincei,* Anno CCXC, 1893, S. V. Rendiconti. - Classe di scienze fisiche, mat. e nat., - Vol. II, fasc. 2.°, 1.° sem. 1893, 3.°

* *Atti della R. Accademia dei Lincei.* - Anno CCLXXXIX, 1892, serie IV. - Classe di scienze morali, storiche e filologiche, vol. X, parte 2.ª - Notizie degli scavi. - Ottobre 1892.

* *Atti della R. Accademia delle scienze di Torino.* Vol. XXVIII, 1892-93, disp. I-III.

* *Atti dell'Ateneo di scienze, lettere ed arti in Bergamo,* vol. X, parte II, anni 1889-90.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. - Berlin. - Jahrgang XXVI, 1893, n. 1-2.

* *Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.* - Bollettino delle pubblicazioni italiane ricevute per diritto di stampa 1893, n. 172.

Digitized by Google

Biologisches Centralblatt. - Erlangen, - 1893, XIII. Band. num. 3.

* *Bollettino di notizie sul credito e la previdenza.* - Roma, Anno X, n. 12, 1892.

* *Bollettino del Ministero degli affari esteri.* - Gennaio, 1893, vol. I, (34.° della raccolta).

* *Bollettino delle pubblicazioni italiane* ricevute per diritto di stampa della Biblioteca Naz. di Firenze, - 1893, n. 171, 15 febbraio.

* *Bollettino della Società Geografica Italiana,* serie III, vol. VI, fasc. 1, 1893.

* *Bollettino dei Musei di zoologia e anatomia comparata della R. Università di Genova* - 1892, n. 1-7.

Bulletin de Société d'encouragement pour l'industrie nationale. - Paris, Décembre 1892.

* *Bulletin de la Société Mathématique de France.* - 1892, t. XX, n. 7-8.

* *Bulletin de l'Académie Royale de médecine de Belgique.* IV serie, t. VI, n. 11, 1892, IV serie, t. VII, n. 1, 1893.

* *Bulletin de la Société Zoologique de France.* - Paris, 1892. T. XVII, N. 4-5-6.

* *Bulletin international de l'Académie de sciences de Cracovie.* - Comptes rendus des séances de l'année 1893. Janvier.

* *Bullettino della Associazione agraria Friulana.* - Serie IV, Vol. X, N. 4-5.

Digitized by Google

* *Bollettino delle scienze mediche pubblicato per cura della Società Medico-Chirurgica di Bologna.* - Serie VII. Vol. IV, fasc. 2. 1893.

Chemisch-technisches Repertorium. - *Jacobsen.* - Berlin. 1892. - XXXI. I, 2.

Comptes rendus hèbdomadaires des sèances de l' Académie des sciences. - 1893. - T. CXVI. - N. 7-8-9.

* *Congresso Nacional. Annaes da Camara dos Deputados.* - Rio de Janeiro. - Sessoes de 10 de Junho a 31 de julho de 1891. - Sessoes de 1 a 31 de Agosto de 1891. - Sassoes de 1 a 30 de setembro de 1891.

* *Annaes do Senados Federal.* - Sessoes de 5 de junho a 15 15 de julho de 1891. - Sessoes de 16 de julho a 15 de agosto de 1891. - Sassoes de 17 de agosto a 15 de setembro de 1891.

* *Relatorio do serviço dos Correios relativo ao anno de 1890 apresentado ao Ministerio da Instruccào publica, correios e telegraphos.* - D.r Luiz Betim Paes Leme. Director.

Cosmos. Revue des sciences et des leur applications. - 42 Année. - Nouvelle serie N. 422-423-424.

* *Cosmos.* - Comunicazioni sui progressi più recenti e notevoli della geografia e delle scienze affini, del prof. Guido Cora. - 1892, fasc. V-VI.

* *Cultura (La).* - Nuova Serie. Anno II, 1893. N. 6-7-8.

Economista (L') d' Italia. Rassegna settimanale. - Anno XXVI. 1893. - N. 8-9.

Elettricista (L'). - Roma. - Anno II. N. 2.

* *Gazzetta chimica italiana.* - Palermo. - Anno XXIII. 1893. - Vol. I., fasc. 1-2.

Digitized by Google

* *Geological Survey.* (Departement of the interior United States). - Washington, 1892. - Mineral resources of the United States. - Calendar Years 1889 and 1890.

Giornale di erudizione. Corrispondenza Letteraria, Artistica e Scientifica raccolta da Filippo Orlando - Vol. IV. - Firenze. Gennaio, 1893. - N. 13-14-15-16.

* *Giornale della R. Accademia di medicina di Torino.* - Anno LVII. 1893. N. 1.

* *Jahrbuch über die Fortschritte der Malhematik begründet von Carl Ohrtmann.* - Band. XXII. Jahrgang 1890. Heft. 1. - Berlin, 1893.

* *Jahrbücher der K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus.* - Wien. Jahrgang, 1890. Neue folge XXVII Band.

Journal d' agriculture pratique. - Paris, 57e année 1893. N. 7-8-9-10,

Journal de pharmacie et de chimie. - 13 année, 5 série, T. XXVII. - N. 4-5.

Journal de l' anatomie et de la physiologie. - Paris, XXIX année, 1893. N. 1.

Journal des Economistes. - 52e année, 5e série. - Février 1893.

* *Lumière (La) électrique.* Journal universel d'Électricité. - Paris, 1893. XV année. T. XLVII. N. 6-7-8-9.

* *Mèmoires de la Sociètè Zoologique de France.* - Paris, 1892. - T. V., 2e-4e partie feuilles 10 à 43.

* *Ministero di agricoltura, industria e commercio.* - Direzione generale della statistica. - Statistica amministrativa degli ospedali. - Roma, 1892. 8°.

Digitized by Google

Statistica della emigrazione italiana avvenuta nell'anno 1891. - Roma, 1892. 8°.

* *Ministero delle Finanze.* - Direzione generale delle gabelle. - Statistica del commercio speciale di importazione e di esportazione dal 1° al 31 gennaio 1893. - Roma, 1893.

* *Mittheilungen der Kais. Königl. Geographischen Gesellschaft in Wien* 1892. - XXXV Band.

Natura ed Arte. - Anno II. 1893. N. 5-6.

* *Picentino (Il) giornale della R. Società economica ed organo del Comizio agrario di Salerno.* - 1893, Gennaio-Febbraio.

* *Philosophical Magazine and Journal of science.* - Fifth Series N, 214. - 1893.

* *Polesine agricolo (Il) Giornale d' agricoltura pratica.* - Anno VI, (III della nuova serie) N. 10-11.

* *Polybiblion. Revue bibliographique universelle.* - Partie littéraire et Partie technique. - Paris, Fevrier 1893.

* *Proceedings of the American Academy of arts and sciences.* - Boston 1891. - New Series Vol. XVIII. from may. 1890, to may, 1891.

* *Proceedings of the Royal Society.* - London 1892. Vol. LII. N. 318.

* *Proceedings of the London Mathematical Society.* - Nos. 550-546.

* *Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche.* - (Sezione della Società Reale di Napoli). - S. 2ª Vol. VI° (Anno XXXII) fasc. 1° Gennaio 1893. - 2° Febbraio.

Digitized by Google

* *Rendiconti del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere.* - S. II. Vol. XXVI. fasc. II.-III.-IV. 1893.

* *Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei.* - Roma Classe di scienze morali, storiche e filologiche. - S. V^a Vol. I. fasc. 12 - 1893.

* *Revue des deux Mondes.* - LXIII année. - 3. période T. 115. 15 février 1893 1 mars.

* *Revue des sciences naturelles appliquées, publiee par la Societe Nationale d' aclimatation de France.* - 40° année N. 4-5.

* *Revue Polyhistore.* - 1893. N. 1.

* *Risorgimento (Il nuovo) Rivista di filosofia, scienze, lettere, educazione e studi sociali.* - Milano 1893. - Vol. III. fasc. VII.

* *Rivista d'igiene e sanità pubblica.* - Anno IV, N. 3-5, 1893.

* *Rivista Italiana di scienze naturali* e *Bollettino del Naturalista.* - Siena, Anno XIII. 15 febbraio e 1 marzo 1893.

* *Rivista marittima.* Anno XXVI, fasc. II, 1893.

* *Rosario (Il) e la Nuova Pompei.* Periodico mensile. - Anno X. - Quad. II. - Valle di Pompei, 1893.

* *Séances et travaux de l'Académie des sciences morales et politiques.* - (Institut de France). - Compte rendu. - Janvier-Février, 1893.

* *Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der K. B. Akademie der Wissenschaften zu München.* 1892, Heft III.

Digitized by Google

* *Smithsonian Contributions to Knowoledge.* – Vol. XXVIII. Washington, 1892.

Spectateur (Le) militaire. - Recueil de science, d' art et d' histoire militaires. - Vème Serie T. X. – 58–59 livr.

* *Sperimentale (Lo). Giornale medico. - Organo dell'Accademia Medico-Fisica fiorentina. Comunicazioni e Riviste.* - Anno XLVII. N. 3–4 1893.

* *Statistica del commercio speciale di importazione e di esportazione.* - Dal 1 genn, al 31 Dicembre 1892.

* *Statistica giudiziaria penale per l' anno 1890. (Direzione generale della statistica).* - Roma, 1892.

* *Stazioni (Le) sperimentali agrarie italiane.* - Vol. XXIV, fas. 1. Modena 1893.

Technologiste (Le). - Paris, 1892. - 55e année - 3me Serie, T. XVI. N. 297.

* *Transactions of the Astronomical Observatory of Yale University.* - New Haven, 1893. - Vol. I. p. III. IV.

* *Transactions (The) of the Royal Irish Academy.* - Dublin, 1892. - Vol. XXX, p. III., IV.

* *Transaction of the New York Academy of Sciences.* - Vol. X-XI. April-May 1890 Nos. 7, 8. - February 1892 Nos. 1-5.

* *Transaction (The) of the Academy of Sciences of St. Louis.* - 1892. - Vol. V. Nos 3, 4. 1888–91.

* *Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen zoologisch-botonischen Gesellschaft in Wien.* - Jahrg, 1891. XKI Band. III. IV. quartal-fig.

* *Voce (La) di Murano.* Giornale dell'industria vetraria. - Anno XXVII. - 1893. N. 2.

Digitized by Google

* *Zeitschrift für Mathematik und Physik.* - Leipzig, 1893. 38 Jahr. 2 Heft.

* *Zeitschrift der Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg.* - III. Folge. - 35, 36 Heft, 1891-92.

* *Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur und architekten Vereines.* - Wien, 18993. - XLV Jahrg. N. 6-9.

* *Zoologischer Anzeiger.* - 13 febr. 1893. N. 412.

Digitized by Google

Digitized by Google

ELENCO DEI LIBRI E DELLE OPERE PERIODICHE

pervenute al R. Istituto nell'Aprile 1893.

L'asterisco * indica i libri venuti in dono o in cambio.

LIBRI

* *Abetti Antonio.* Formole e tavole per calcolare la rifrazione differenziale nelle osservazioni micrometriche. - Venezia, 1893.
* Sul nuovo micrometro a lamine applicate all'equatoriale Dembowski. Memoria. - Venezia, 1893.

* *Battelli A.* Sullo stato della materia nel punto critico. - Nota seconda. - Venezia, 1893.

* *Canestrini G.* Sulla malattia che ora domina nelle anguille delle Valli di Comacchio. Comunicazione preventiva. - Venezia, 1893.

* *Carazzi Davide.* Il fenomeno dell'acqua rossa nel Golfo di Spezia. - Genova, 1893, 8°.

* *De Giovanni A.* Breve Nota sulle epidemie di colera. - Venezia, 1893.

* *De Toni G. B.* Intorno alla Nota di D. Levi-Morenos « Le diverse ipotesi sul fenomeno del « mar sporco » nell'Adriatico ». - Venezia, 1883.

Digitized by Google

Diarii (I) di Marino Sanuto. Tomo XXXVI, fasc. 161.

*Ercole Pietro. Guido Calvalcanti e le sue Rime. Studio storico-letterario, seguito dal testo critico delle Rime con commento. - Livorno, 1885, 8°.

* M. Tullio Cicerone. Il Bruto. Testo riveduto ed illustrato. - Torino, 1891, 8°.

*..... Index-Catalogue of the Library of the Surgeon-General's Office United States Army. - Vol. XIII, Washington, 1892, 4°.

* *Loperfido A.* Compensazione delle reti geodetiche a contorno obbligato. Nota. - Venezia, 1893.

* *Marchestni G.* Azione di alogenochetoni su tiouree e sul tiocarbammato ammonico. - Venezia, 1893.

*..... Memorie per servire alla descrizione della carta geologica d'Italia, pubblicate a cura del R. Comitato geologico del Regno. - Roma, Volume IV, p. 2, 1893.

* *Millosevich E.* Sull'anno che serve di origine delle Olimpiadi. Nota. - Roma, 1893, 4°.

*..... Ministero delle finanze. Direzione generale delle gabelle. Relazione del Presidente della Commissione centrale dei valori per le Dogane sulla revisione 1892-93.

* *Occioni-Bonaffons Giuseppe.* Un episodio di storia ecclesiastica Concordiese (1767-1774). - Venezia, 1893.

* *Padova E.* Commemorazione di Enrico Betti. - Venezia, 1893.

* *Reber* (*v.*) *F. Kurfürst.* Maximiliam I. von Bayern. - München, 1892, 4°.

Digitized by Google

* *Teza E.* La Società Biblica d' Inghilterra nell' anno MDCCCXCII. Osservazioni. - Venezia, 1893.
* L'Armeno Veneto. Compendio storico e documenti delle relazioni degli Armeni coi Veneziani. Relazione. - Venezia, 1893.

* *Varisco D.* Di una nuova ipotesi intorno ai fondamenti del pensiero. Breve Nota. - Venezia, 1893.

* Venetianische Depeschen vom Kaiserhofe herausgegeben von der Historischen Commission der Wissenschaften. - Zweiter Band. Vien, 1892, 8°.

* *Zinno Silvestro.* Nuovi studi sperimentali sul tricloruro di boro. - Napoli, 1893, 4°.
* (Titoli del Prof.)

OPERE PERIODICHE

* *Abhandlungen der philosophisch-philologischen classe der K. B. Akademie der wissenschaften.* - München 1892. - XIX. 3.

* *Académie des Sciences et des Lettres de Danemark, Copenhague.* - Mémoires 5e Série, Classe des Lettres t. V. n. 4. - 6e Série, Classe des Sciences, t. VII, n. 6. Bulletin pour 1892, N. 2.

* *Académie Impériale des Sciences des St-Pétersbourg.* - Mémoires. T. XXXVIII, VIIe Série, N. 8 a 13. - Bulletin-Nouvelle Série II (XXXIV) 1892, N. 3, 4.

* *Acta Mathematica.* - Stockholm, 1893, N. 16: 4.

Agricoltura (L') italiana, periodico quindicinale diretto dal prof. Gir. Caruso. - Anno IX. 2a serie, fasc. 3, 5, 6, 1893.

Digitized by Google

Annalen der physik und chemie. - Leipzig Wiedemann, 1893, n. 3.

Annales des ponts et chaussès. - Paris, 1893, Janvier.

Annales des sciences naturelles. - Zoologie et paleontologie. - Paris, 1893, T. XIV, N. 4-6.

* *Annali della Società degli ingegneri e degli architetti italiani.* - Roma, 1893. - Bollettino, Anno I, N. 2.

* *Annali dell' Ufficio Centrale meteorologico e geodinamico italiano.* - Roma, 1893 in 4°, Serie II, Vol. XI, parte 1-2, 1889.

* *Annali di Statistica.* - 1892.

* *Annals of the American Academy of political and social science.* - Philadelphia, 1893, Vol. III, N. 5 e supplemento.

* *Annuario della R. Università di Pisa* per l' anno accademico 1892-93.

Annuario scientifico industriale diretto dal Dottor Arnoldo Usigli. - Milano, Anno XXIX, 1892.

Antologia (*Nuova*). Rivista di scienze, lettere ed arti. - Anno XXVIII, serie III, vol. XLIII, 15 marzo, 1893.

Archives générales de médecine. - Paris, 1893 Mars.

Archives des sciences physiques et naturelles. - Troisième Période, T. XXIX, n. 3.

* *Archivio storico italiano fondato da P. G. Vieusseux.* - Serie V, T. XI, disp. 1ª del 1893.

* *Archivio storico Lombardo.* - Giornale della Società storica Lombarda. - Milano, 1893, Serie II, Anno XX, fasc. I.

Digitized by Google

* *Atti dell'Accademia Gioenia di scienze naturali in Catania.* - Anno LXIX, 1892-93, Serie IV, Vol. V.

* *Atti della R. Accademia della Crusca.* - Firenze. - Adunanza pubblica del 4 di dicembre 1892.

* *Atti del Collegio degli architetti e degli ingegneri di Firenze.* - 1893. - Anno XVII, fasc. II, Luglio-Dicembre 1892.

* *Atti e Memorie della R. Accademia di scienze, lettere ed arti in Padova.* - Anno CCXCIII (1891-92), Nuova Serie, Vol. VIII.

* *Atti della R. Accademia dei Lincei.* - Anno CCLXXXIX, 1892, serie IV. - Classe di scienze morali, storiche e filologiche, vol. X, parte 2.ª - Notizie degli scavi. - Novembre 1892.

* *Atti della R. Accademia dei Lincei,* Anno CCXC, 1893, S. V. Rendiconti. - Classe di scienze fisiche, mat. e nat., - Vol. II, fasc. 4.°, 5°, 1.° sem. 1893.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. - Berlin. - Jahrgang XXVI, 1893, n. 3-4.

* *Berichte über die Verhandlungen der Königlischen Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig.* Mathematisch-Physische Classe 1892, IV-VI.

* *Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.* - Bollettino delle pubblicazioni italiane ricevute per diritto di stampa 1893, n. 173.

Biologisches Centralblatt. - Erlangen, - 1893, XIII. Band. num. 4.5.

* *Bollettino scientifico diretto dai signori Professori Leopoldo Maggi, Giovanni Zoja ed Achille De Giovanni.* - Pavia, 1892, Anno IV, N. 4.

Digitized by Google

* *Bollettino di notizie sul credito e la previdenza.* - Roma, Anno XI, 1893, n. 1.

* *Bollettino della Società Geografica Italiana.* - Roma, serie III, vol. VI, fasc. 2, 1893.

* *Bollettino delle pubblicazioni italiane* ricevute per diritto di stampa dalla Biblioteca Naz. di Firenze, - 1893, n. 174.

* *Bollettino del Ministero degli affari esteri.* - Febbraio, 1893, vol. I, (34.° della raccolta).

* *Bulletin de la Société Belge de microscopie.* - XIX année, 1892-93, N. IV.

* *Bulletin de l'Académie Royale de médecine de Belgique.* IV serie, t. VII, n. 2, 1893.

* *Bulletin international de l'Académie des sciences de Cracovie.* - Comptes rendus des séances de l'année 1893. Février.

* *Bulletin de la Société Mathématique de France.* - 1893, t. XXI, n. 1-2.

* *Bulletin de la Sociètè Zoologique de France.* - Paris, 1892. T. XVII, N. 7.

* *Bullettin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou* - 1892. N. 2.

* *Bulletin de l' Institut international de statistique.* - Rome, 1892. T. VI. Liv. 1-2.

* *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College.* — Cambridge, U. S. A. — 1893. Vol. XXIII. N. 6. - Vol. XXIV. N. 1-2.

* *Bollettino delle scienze mediche pubblicato per cura della Società Medico-Chirurgica di Bologna.* - Serie VII. Vol. IV, fasc. 3. 1893.

Digitized by Google

* *Bullettino mensile dell'Accademia Gioenia di scienze naturali in Catania.* - Nuova serie. - Dicembre 1892 e Gennaio 1893.

* *Bullettino della Associazione agraria Friulana.* - Udine. Serie IV. Vol. X. N. 6-7-8.

* *Casopsis pro Pěstování Mathematiky a fysiky V. Praze.* - Ročnik XXII. 1893. - Cislo I. II.

Centralblatt für physiologie. - Literatur, 1892. Bd. VI. N. 24.

* *Cimento (Il nuovo), giornale fondato per la fisica e la chimica da* G. Matteucci *e* R. Piria — continuato per la fisica esperimentale e matematica da R. Felici e V. Volterra. - Serie III. T. XXXII. 1892, fasc. 11 e 12. - Serie III. T. XXXIII. 1893, fasc. 1.

* *Commentari dell' Ateneo di Brescia* per l' anno 1892.

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l' Académie des sciences. - 1893. - T. CXVI. - N. 10-11-12-13-14.

Cosmos. Revue des sciences et de leurs applications. - 43 Année. - Nouvelle série N. 425-426-427-428.

* *Cultura (La).* - Nuova Serie. Anno II, 1893. N: 10-11-12-13-14.

Economista (L') d' Italia. Rassegna settimanale. - Anno XXVI. 1893. - N. 10-11-12-13-14.

Elettricista (L'). - Roma. - Anno II. N. 3.

* *Ergebnisse der Meteorologischen Beobachtungen im Jahre 1892.* - Berlin, 1893.

* *Gazzetta chimica italiana.* - Palermo. - Anno XXIII. 1893. - Vol. I, fasc. 3.

Digitized by Google

* *Geological Survey of Canada.* - Contribution to Canadian Palaeontology. - Vol. I. p. IV. - 1892.

Giornale di erudizione. Corrispondenza Letteraria, Artistica e Scientifica raccolta da Filippo Orlando - Vol. IV. - Firenze. Gennaio, 1893. - N. 17-18.

Giornale della Reale Società Italiana d' igiene. - Roma, 1893. - Anno XV. N. 1-2.

* *Giornale della R. Accademia di medicina di Torino.* - Anno LVII. 1893. N. 2.

* *Jahresbericht (XXII) des Vereins für Erdkunde zu Dresden.* - 1892.

* *Johns Hopkins University Circulars Baltimore.* - 1893. Vol. XII. N. 103-104.

Journal des Economistes. - 52e année, 5e série. - Mars 1893.

Journal de pharmacie et de chimie. - 13 année, 5 série, T. XXVII. - N. 7.

* *Journal de la Société physico-chimique russe,* à l' Université St. Pétersbourg, 1893. - T. XXV. N. 1.

* *Lumière (La) électrique.* Journal universel d'Électricité. - Paris, 1893. XV année. T. XLVII. N. 10-11-12-13-14.

* *Mémoires de la Société nationale des sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg.* - 1892. T. XXVIII. (III série - Tome VIII).

* *Mémoires de la Société des Naturalistes de Kiew.* - 1892. T. XII. Liv. 1.

* *Memorias y Revista de la Sociedad cientifica « Antonio Alzate ».* - Mexico. T. VI (1892-93). N. 5 y 6.

Digitized by Google

* *Memorie della Regia Accademia di scienze, lettere ed arti in Modena.* - Serie II. Vol. VIII. - 1892.

* *Ministero delle Finanze.* - Direzione generale delle gabelle. - Bollettino di legislazione e statistica doganale e commerciale. - Anno X. - Gennaio-Febbraio 1893.

* id. — Statistica del commercio speciale di importazione e di esportazione dal 1° Gennaio al 28 Febbraio 1893. - Roma, 1893.

* *Ministero di agricoltura, industria e commercio.* - Popolazione. - Movimento dello Stato civile. - Anno XXX. 1891.

* *Mittheilungen des naturwissenchaftlichen Vereines für Steiermark.* - Jahrg. 1891. - Graz, 1892.

Natura ed Artè. - Anno II. 1893. N. 7-8-9.

Neptunia. Rivista nazionale per gli studi oceonografici e le industrie aquicole. - Anno VIII. 28 Febbraio 1893.

* *Philosophical Magazine and Journal of science.* - Fifth Series N. 215. - 1893.

Picentino (Il) Giornale della R. Società economica ed organo del Comizio agrario di Salerno. - Anno XXXVI. - Marzo 1893.

* *Polesine agricolo (Il) Giornale d' agricoltura pratica.* - Anno VI, (III della nuova serie) N. 12-13.

* *Politecnico (Il).* Giornale dell' ingegnere architetto civile ed industriale. - Milano, 1893. - Anno XLI. Febbraio-Marzo.

Polybiblion. Revue bibliographique universelle. - Partie littèraire et Partie technique. - Paris, Mars 1893.

Digitized by Google

* *Proceedings of the Royal Society.* - London 1892. Vol. LII. N. 319.

* *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia.* - 1892. Part. II. April-October.

* *Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei.* - Roma Classe di scienze morali, storiche e filologiche. - S. V^a^ Vol. II., fasc. 1-2 - 1893.

* *Rendiconti del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere.* - S. II. Vol. XXVI., fasc. V. 1893.

* *Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche.* - (Sezione della Società Reale di Napoli). - S. 2^a^ Vol. VII° (Anno XXXII), fasc. 3° Marzo 1893.

Revue Britannique. - N. 2. Février, 1893.

* *Revue des deux Mondes.* - LXIII année. - 3.e période T. 116. 15 Mars 1 Avril 1893.

* *Revue Polyhistore.* - 1893. N. 2.

* *Revue des sciences naturelles appliquées, publiée par la Société Nationale d'aclimatation de France.* - Paris, 1893. 40° année. N. 6-7.

* *Risorgimento (Il nuovo) Rivista di filosofia, scienze, lettere, educazione e studi sociali.* - Milano 1893. - Vol. III. fasc. VIII.

* *Rivista d'igiene e sanità pubblica.* - Roma, Anno IV, N. 6. 1893.

* *Rivista d'artiglieria e genio.* - Roma. Febbraio-Marzo 1893.

* *Rivista marittima.* - Roma. Anno XXVI, fasc. III e IV. 1893.

Digitized by Google

* *Rivista Italiana di scienze naturali* e *Bollettino del Naturalista.* - Siena. - Anno XIII. 15 Marzo e 1 Aprile. 1893.

Rivista veneta di scienze mediche. - Anno X. T. XVIII. Fasc. III. Marzo-Aprile 1893.

* *Rivista Storica Italiana.* - Torino, 1893. Anno X. fasc. I. Gennaio-Marzo.

* *Rosario (Il) e la Nuova Pompei.* Periodico mensile. - Anno X. - Quad. III. - Valle di Pompei, 1893.

Société de géographie. - Paris. Comptes rendus des séances. 1893. N. 2-5.

* *Séances et travaux de l'Académie des sciences morales et politiques.* - (Institut de France). - Compte rendu. - Mars 1893.

* *Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin.* - 20 Ocsober - 22 December 1892.

Spectateur (Le) militaire. - Recueil de science, d' art et d' histoire militaires. - Vème Série T. X. - livr. 60-61

* *Sperimentale (Lo). Giornale medico. - Organo dell'Accademia Medico-Fisica fiorentino. Comunicazioni e Riviste.* - Anno XLVII. N. 6 1893.

* *Stazioni (Le) sperimentali agrarie italiane.* - Modena 1893. Vol. XXIV, fasc. II.

* *Studi e documenti di storia e diritto.* Pubblicazione periodica dell' Accademia di Conferenze storico-giuridiche. Roma, 1893. Anno XIV, fasc. I.

Technologiste (Le). - Paris, 1893. - 55e année - 3ème Série, T. XVI. N. 298-299.

Digitized by Google

* *Transaction (The) of the Royal Irish Academy.* - Dublin, 1892. - Vol. XXX. P. I.-II.

* *Verhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt.* - Wien. 1892. N. 17-18, 1893. N. 1.

* *Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur und architekten Vereines.* - Wien, 1893. - XLV Jahrgang. N. 10-11-12-13-14.

* *Zoologischer Anzeiger.* - 13 febr. 1893. N. 414.

Digitized by Google

ELENCO DEI LIBRI E DELLE OPERE PERIODICHE

pervenute al R. Istituto nel Maggio 1893.

L'asterisco * indica i libri venuti in dono o in cambio.

LIBRI

* *A. Abetti.* Osservazioni di comete e di pianetini fatte coll' equatoriale Dembowski a Padova dal febbraio 1891 al marzo 1892. - Venezia, 1893, 8.°

H. Baillon. Histoire des plantes. Monographie des graminées. - Paris, 1893, 8.° gr.°, fig.

* *G. Bardelli.* Su un problema di dinamica di G. Saladini generalizzato da A. Serret. - Milano, 1893, 8.°

* *C. Bassani.* Dell' aria sismoscopica. Memoria. - Torino, 1893, 4.°

* *F. Bassani* e *G. De Lorenzo.* Per la geologia della penisola di Sorrento. Nota. - Roma, 1893, 4.°

* *A. N. Berlese.* Ancora sulla questione della cura preventiva a base di solfato di rame onde preservare la vite dagli attacchi della peronospora. - 1893, 8.°

* *A.* et *C. De Candolle.* Monographie phanerogamarum. - Vol. V, p. 2, Ampelideæ. Vol. VI, Andro-

Digitized by Google

pogoneæ. Vol. VII, Melastomaceæ. - Parisiis, 1886-91, 8.° gr.

* *A. De Giovanni* e *P. Castellino.* Sulle modificazioni vasali durante il processo infiammatorio. Comunicazione. - Venezia, 1893, 8.°, con 3 tav.

* *E. Callegari.* L' assedio di Torino del 1706 secondo le memorie del tempo. Nota storica. - Venezia, 1893, 8.°

G. Carcano. Opere complete, pubblicate per cura della famiglia dell' Autore. - Vol. III, Novelle. - Milano, 1893, 8.°

* *G. De Leva.* Sull' Opera di Francesco Nitti: « Leone X e la sua politica, secondo documenti e carteggi inediti. » Firenze, 1892. Nota. - Venezia, 1893, 8.°

* *De Schoultz-Adaïewski Ella.* Chansons et airs de danse populaires, précédés de textes, recueillis dans la vallée de Résia. - St. Pétersbourg, 1891, 8.°

* *De Toni G. B.* Sopra una bacillariea (Suriraya helvetica, Brun) confermata propria della florula lacustre alpina. Nota. - Venezia, 1893, 8.°

* *Diaz de Leon J.* El cantar de los cantares de Salomon. Traducido del hebreo. — Aguascalientes, 1891, 8.°

* Nociones de anatomia artistica. - Aguascalientes, 1892, 8.°

* *Favaro A.* Sopra un Capitolo attribuito a Galileo Galilei. - Venezia, 1893, 8.°

* Gli oppositori di Galileo. II. Liberto Froidmont. - Venezia, 1893, 8.°

Digitized by Google

* Intorno ad una pretesa seconda edizione dell' Algebra di Rafael Bombelli. - Stockholm, 1893, 8.°

* Un ridotto scientifico in Venezia al tempo di Galileo Galilei. - Venezia, 1893, 8.°

* *G. Grablovitz.* Sulle acque termali dell'isola d'Ischia con riguardo speciale a quelle del bacino di Gurgitello in Casamicciola. - Roma, 1893, 4.°

Landois. L. Traité de physiologie humaine. - Troisième partie. - Paris, 1893, 8.°, fig.

* *G. Leoni.* De eo quod certo loco dari oportet. Note. - Milano, 1893, 8.°

* *S. Lussana* e *G. Bozzola.* Relazione fra la temperatura di gelo e quella del massimo di densità dell' acqua che contiene disciolti dei sali. Ricerche sperimentali. - Venezia, 1893, 8.°

* *Macfarlane A.* The imaginary of algebra. - Salem, Mass. 1892, 8.°

* The fundamental theorems of analysis generalized for space. - Boston, 1893, 8.°

S. H. Marianù. Nascera la Romàni. Studiù etnograficù. - Bucaresci, 1892, 8.°

* Inmormîntarea la Romàni. Studiù etnograficù. - Bucaresci, 1892, 8.°

* *Martini T.* Intorno ai fenomeni di soprasaturazione. Nota II.ª - Venezia, 1893, 8.°

* *L. Mazzotti.* Necrologia del prof. Alfonso Corradi. - Bologna, 1893, 8.°

* *Morsolin B.* Medaglia di Giovanni di Girolamo in onore di Gian Bartolomeo d' Arzignano. - Milano, 1893, 8.°, con una Tavola.

Digitized by Google

* Delle Opere del dott. Pietro Ercole. Comunicazione. - Venezia, 1893, 8.°

* *Padova E.* Sopra un problema di dinamica. Comunicazione. - Venezia, 1893, 8.°

* *Pascolato A.* Fra Paolo Sarpi. Studio con fac-simile ed appendice contenente alcuni scritti inediti del Sarpi. - Milano, 1893, 8.°

* *Raddi A.* Considerazioni sopra i migliori tipi di case operaie. - Torino, 1892, 16.°

* *Riccò A.* Lavori eseguiti nel R. Osservatorio dell' Università di Catania. - Catania, 1893.

* *Ruffini F. P.* Delle linee piane algebriche, le pedali delle quali possono essere curve, che hanno potenza in ogni punto del loro piano. Memoria I.ª - Bologna, 1893, 4.°

Sanuto M. I Diarii. - Tomo XXXVII, fascicolo 162.

* *Stossich M.* Osservazioni elmintologiche. - Zagreb, 1892, 8.°, con 2 Tav.
* Note elmintologiche. - Trieste, 1893, 8.°
* Il genere Angiostomum Dujardin. - Trieste, 1893, 8.°

* *G. Strambio.* Sui rapporti dell' arti belle tra loro e colle scienze. Discorso letto il 15 dicembre 1892 nella solenne adunanza della R. Accademia di Belle Arti in Milano. - Milano, 1893, 8.°

* *Teza E.* Un piccolo glossario italiano e arabico del quattrocento. Nota. - Roma, 1893, 8.°

* *Trevisanato C.* Commemorazione del dott. Cesare Vigna. - Venezia, 1893, 8.°

Digitized by Google

* *Stivanello G.* Su Gaspare Gozzi educatore. Studio. - Venezia, 1893, 8.°

* . . . . . Storia giuridica dell' antico diritto di nomina alla Sede Patriarcale di Venezia. - Venezia, 1893, 4.°

Supplemento annuale all'Enciclopedia di chimica scientifica e industriale diretto dal dott. Icilio Guareschi. - Disp. 100-101.

Ad. Wurtz. Deuzième supplément au Dictionnaire de Chimie pure et appliquée. - 6 fasc.

Il libro per tutti. Repertorio di cognizioni utili nelle diverse occorrenze della vita domestica. - Firenze, 1891, 8.°

OPERE PERIODICHE

* *Abhandlungen herausgegeben von naturwissenschaftliche Vereine zu Bremen.* - XII Band, 3 Heft, mit 4 Tafeln.

* *Acta Universitatis Lundensis.* - T. XXVIII, 1891-92. - Fysiografiska Sällskapets Handlingar.

Agricoltura (L') italiana, periodico quindicinale diretto dal prof. Gir. Caruso. - Anno IX. 2ª serie, fasc. 7-8, 1893.

* *Analele Academiei Romane.* - Seria II, Tomulù XIV, 1891-92. - Partea administrativà si desbaterile. - Memoriile Sectiunei istorice. - Seria II, Tomulù XII, 1889-90. - Bucuresci, 1893, 4.°

Digitized by Google

* *Annalen des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums.* - Wien, 1892, Band VII, N. 3-4.

Annales des sciences naturelles. - Zoologie et paleontologie. - Paris, 1893, T. XV, N. 1.

* *Annales de la Faculté des sciences de Marseille publiées sous les auspices de la Municipalité.* - Tome I, 1891-92. II, fasc. I-VI, 1892-93, 4.°

Annales des ponts et chaussés. - Paris, 1893, Février.

Annales des sciences naturelles. - VII Série. - Botanique. - T. XVI, N. 2-4.

Annali di chimica e di farmacologia. - Milano, 1893, numeri 3-4.

* *Annali della R. Scuola di viticoltura e di enologia in Conegliano.* - Serie III, Anno II, fasc. I, 1893.

* *Annali della Società degli ingegneri e degli architetti italiani.* - Roma, 1893. - Bullettino - Anno I, n. 4-5.

* *Annuario della R. Università di Padova* per l'anno accademico 1892-93.

* *Annuario della R. Università di Pavia.* - Anni scolastici 1886-93.

* *Annuario della R. Università di Torino* per l'anno accademico 1892-93.

Antologia (*Nuova*). Rivista di scienze, lettere ed arti. - Anno XXVIII, serie III, vol. XLIII, I aprile-1 maggio 1893.

* *Anzeiger des germanischen Nationalmuseums.* - Mittheilungen aus dem germanischen Nationalmuseums. - Jahrg. 1892. Katal. Erster Teil XV und XVI Jahrhundett. - Nürnberg, 1892.

Digitized by Google

Archiv für anatomie und physiologie. - Leipzig. - Physiologische Abtleilung. 1893, I-II, Heft. - Anatomische Abtheilung. 1893, I-II Heft.

Archives générales de médecine. - Paris, 1893 Avril.

* *Atti della R. Accademia economico-agraria dei Georgofili di Firenze.* - IV serie, vol. XVI, disp. 1.ª, 1893.

* *Atti della R. Accademia dei Lincei,* Anno CCXC, 1893, S. V. Rendiconti. - Classe di scienze fisiche, mat. e nat., - Vol. II, fasc. 6.°, 1.° sem. 1893.

* *Atti della R. Accademia delle scienze di Torino.* Vol. XXVIII, 1892-93, disp. IV-VIII.

* *Atti del Reale Istituto d'incoraggiamento di Napoli.* - IV Serie, Volume V, 1892.

* *Atti della Società degli ingegneri e degli architetti in Torino.* - Anno XXVII, 1892.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. - Berlin. - Jahrgang XXVI, 1893, n. 5-6.

* *Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.* - Bollettino delle pubblicazioni italiane ricevute per diritto di stampa 1893, n. 175-176.

Biologisches Centralblatt. - Erlangen, - 1893, XIII. Band. N. 6-8.

* *Bollettino delle scienze mediche pubblicato per cura della Società Medico-Chirurgica di Bologna.* - Serie VII. Vol. IV, fasc. 4, 1893.

* *Bollettino del Ministero degli affari esteri.* - Marzo, 1893, vol. I, (34.° della raccolta).

* *Bolletino della Società di letture e conversazioni scientifiche di Genova.* - Anno XV, luglio-dicembre 1892.

Digitized by Google

* *Bollettino mensuale, pubblicato per cura dell'Osservatorio centrale del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri.* - Serie II, Vol. XIII, N. IV, aprile 1893.

* *Bollettino della Società Geografica Italiana.* - Roma, serie III, vol. VI, fasc. 3-4, 1893.

* *Bulletin de l'Académie Royale de médecine de Belgique.* IV serie, t. VII, n. 3, 1893.

* *Bulletin de la Société Belge de microscopie.* - XIX année, 1892-93, N. V.

* *Bulletin international de l'Académie des sciences de Cracovie.* - Comptes rendus des séances de l'année 1893. Mars.

* *Bulletin de la Société Mathématique de France.* - 1893, t. XXI, n. 3.

Bulletin de Société d'encouragement pour l'industrie nationale. - XCII année, T. VIII, IV serie, N. 85-87, janvier-mars 1893.

* *Bullettino della Associazione agraria Friulana.* - Udine. Serie IV. Vol. X. N. 9-10.

* *Bullettino della Società entomologica italiana.* - Anno XXIV. - Trimestre IV. - Firenze, 1892.

* *Bulletin de la Société Vandoise des sciences naturelles.* - Lausanne, III S., Vol. XXIX, N. 110.

Centralblatt für physiologie. - Literatur, 1892. Bd. VI. N. 25-26.

* *Cimento (Il nuovo), giornale fondato per la fisica e la chimica da* G. Matteucci *e* R. Piria — continuato per la fisica esperimentale e matematica da R. Felici e V. Volterra. - Serie III. T. XXXII. 1892, fasc. 11 e 12. - Serie III. T. XXXIII. 1893, fasc. 2.

Digitized by Google

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. - 1893. - T. CXVI. - N. 15-18.

Cosmos. Revue des sciences et de leurs applications. - 43 Année. - Nouvelle série N. 429-433.

* *Cultura (La).* - Nuova Serie. Anno II, 1893. N. 15-16.

Economista (L') d' Italia. Rassegna settimanale. - Anno XXVI. 1893. - N. 15-18.

Elettricista (L'). - Roma. - Anno II. N. 4.

* *Forhandlinger Videnskabs-Selskabs.* - Christiania, 1891, N. 1-11.

* *Gazzetta chimica italiana.* - Palermo. - Anno XXIII. 1893. - Vol. I, fasc. 4.

* *Giornale della R. Accademia di medicina di Torino.* - Anno LVII. 1893. N. 3.

Giornale di erudizione. Corrispondenza Letteraria, Artistica e Scientifica raccolta da Filippo Orlando - Vol. IV. - Firenze. Gennaio, 1893. - N. 19-20.

* *Globe (Le).* Journal géographique. Organe de la Société de géographie de Genève. - Tome XXXII, S. V, T. IV.

* *Handelingen van het Provincial Genootschap van Kusten en Wetenschappen in Noord-Brabant.* - 1887-91. - Catalogus der boekerij van het Provincial Genootschap van Kusten en Wetenschappen in Noord-Brabant. - Erste supplement. 1893.

* *Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt.* - Wien. Jahrgang 1892, XLII Band, 3-4 Heft, mit Tafel XI-XVIII.

Digitized by Google

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie und verwandter Theile anderer Wissenschaften Begründet von J. Liebig und H. Kopp, herausgegeben von F. Fittica für 1889. - Braunschweig, 1893.

Journal des Economistes. - 52ᵉ année, 5ᵉ série. - Avril 1893.

Journal de pharmacie et de chimie. - 13 année, 5 série, T. XXVII. - N. 8-9.

* *Journal de la Société physico-chimique russe,* à l'Université St. Pétersbourg, 1893. - T. XXV. N. 2.

* *Journal & Proceedings of the Royal Society of New South Wales.* - Sydney. Vol. XXVI, 1892.

* *Lumière (La) électrique.* Journal universel d'Électricité. - Paris, 1893. XV année. T. XLVIII, N. 15-19.

Mathematische Annalen, begründet 1868 durch Alfred Clebsch und Carl Neumann. - 42 Band, 2 Heft. - Leipzig, 1893.

* *Memoirs and Proceedings of the Manchester Literary et Philosophical Society.* - Vol. VI, Fourth Series. - 1892.

* *Ministero di agricoltura, industria e commercio.* - Direzione generale della statistica. - Statistica dell' istruzione elementare per l' anno scolastico 1889-90. - Statistica industriale. Piemonte.

* Id. - Divisione industria, commercio e credito. - Bollettino di notizie pel credito e la previdenza. - Anno XI, N. 2. - Roma, 28 febbraio 1893.

* Id. - Statistica giudiziaria civile e commerciale per l'anno 1890. - Popolazione delle circoscrizioni giudiziarie se-

Digitized by Google

condo le modificazioni portate al R. D. 9 novembre 1891. - Roma, 1892.

* *Ministero delle Finanze.* - Direzione generale delle gabelle. Roma. - Statistica del commercio speciale di importazione e di esportazione dal 1° gennaio al 31 marzo 1893.

Natura ed Artè. - Anno II. 1893. N. 10-11.

Neptunia. Rivista nazionale per gli studi oceanografici e le industrie aquicole. - Anno VIII. 31 marzo 1893.

* *Oversigt over Videnskabs-Selskabs Moder i 1891.* - Christiania, 1892.

* *Philosophical Magazine and Journal of science.* - Fifth Series N. 216. - 1893.

* *Picentino (Il) Giornale della R. Società economica ed organo del Comizio agrario di Salerno.* - Anno XXXVI. - Aprile 1893.

* *Polesine agricolo (Il) Giornale d' agricoltura pratica.* - Anno VI, (III della nuova serie) N. 14-15.

* *Politecnico (Il).* Giornale dell' ingegnere architetto civile ed industriale. - Milano, 1893. - Anno XLI. Aprile.

* *Polybiblion. Revue bibliographique universelle.* - Partie littéraire et Partie technique. - Paris, avril 1893.

* *Proceedings of the Royal Society.* - London 1892. Vol. LII. N. 320-321.

* *Rapporto annuale dell'Osservatorio marittimo di Trieste per l' anno 1890.* - Vol. VII. - Trieste, 1892.

* *Records of the Geological Survey of India.* - Vol. XXVI, Part. I, 1893.

Digitized by Google

* *Rendiconti del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere.* - S. II. Vol. XXVI, fasc. VI-VIII, 1893.

* *Rendiconti del Circolo matematico di Palermo.* - Tomo VII, Anno 1893, fasc. I-II, gennaio-aprile.

* *Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche.* - (Sezione della Società Reale di Napoli). - S. 2ª Vol. VII° (Anno XXXII), fasc. 4° Marzo 1893.

* *Report of the Secretary of Agriculture 1891.* - Washington, 1892.

* *Revue des deux Mondes.* - LXIII année. - 3.e période T. 116. 15 Avril-1 Mai 1893.

Revue Britannique. - N. 3. Mars 1893.

* *Revue des sciences naturelles appliquées, publiée par la Société Nationale d'aclimatation de France.* - Paris, 1893. 40° année. N. 8-9.

* *Revue générale de mécanique appliquée.* - Paris. - T. II, N. 7, juillet 1892.

* *Revue semestrelle des publications mathématiques redigée sous les auspices de la Société mathématique d'Amsterdam.* - Tome I (première partie), 1893.

* *Revue Polyhistore.* - 1893. N. 3-4.

* *Rivista d'igiene e sanità pubblica.* - Roma, Anno IV, N. 7-8. 1893.

* *Rivista d'artiglieria e genio.* - Roma, aprile 1893.

* *Rivista Italiana di scienze naturali* e *Bollettino del Naturalista.* - Siena. - Anno XIII. 15 Aprile-1 Maggio 1893.

Digitized by Google

* *Rosario (Il) e la Nuova Pompei.* Periodico mensile. - Anno X. - Quad. VI-V. - Valle di Pompei, 1893.

* *Séances et travaux de l'Académie des sciences morales et politiques.* - (Institut de France). - Compte rendu. - Avril 1893.

* *Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe der K. B. Akademie der Wissenschaften zu München.* - Philosophisch - philologischen und der historischen Classe. - 1893, Heft I.

* *Skrifter utgifna of Humanistiska Vetenskapssamfundet i Upsala.* - Band I, 1890-92.

Société de géographie. - Paris. Comptes rendus des séances. 1893. N. 6-7.

Spectateur (Le) militaire. - Recueil de science, d' art et d' histoire militaires. - Vème Série T. XI. - Livr. 62-63.

* *Sperimentale (Lo). Giornale medico. - Organo dell'Accademia Medico-Fisica fiorentina. Comunicazioni e Riviste.* - Anno XLVII. N. 7-8, 1893.

* *Stazioni (Le) sperimentali agrarie italiane.* - Modena 1893. Vol. XXIV, fasc. III.

* *Transactions of the Connecticut Academy of arts and sciences.* - Vol. VIII, p. II. IX, p. I. - New-Haven, 1892-93.

* *Verhandlungen des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg.* - XXXIII-XXXIV Jahrg. 1891-92. - Berlin, 1892-93.

* *Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande, Westfalens und der Reg. - Bezirk Osnabrück.* - Fünfte Folge, 9 Jahrgang. - Bonn, 1892.

Digitized by Google

* *Verhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt.* - Wien. 1892. N. 17-18, 1893. N. 2-5.

* *Voce (La) di Murano.* Giornale dell'industria vetraria. - Anno XXVII. - 1893. N. 7.

* *Zeitschrift für Mathematik und Physik.* - Leipzig, 1893. 38 Jahr. 3 Heft.

* *Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur und architekten Vereines.* - Wien, 1893. - XLV Jahrgang. N. 15-19.

* *Zoologischer Anzeiger.* - 24 april 1893. N. 417.

Digitized by Google

SMITHSONIAN INSTITUTION

Presiding Officer
Ex-Officio
THE PRESIDENT OF THE UNITED STATES

Chancellor
THE CHIEF JUSTICE OF THE UNITED STATES

All Correspondence should be
addressed to the Secretary
S. P. LANGLEY

Circular Concerning the Hodgkins Fund Prizes.

In October, 1891, Thomas George Hodgkins, Esq., of Setauket, New York, made a donation to the Smithsonian Institution, the income from a part of which was to be devoted « to the increase and diffusion of more exact knowledge in regard to the nature and properties of atmospheric air in connection with the welfare of man. »

With the intent of furthering the donor's wishes, the Smithsonian Institution now announces the following prizes to be awarded on or after July 1. 1894, should satisfactory papers be offered in competition :—

1. A prize of S. 10,000 for a treatise embodying some new and important discovery in regard to the nature or properties of atmospheric air. These properties may be considered in their bearing upon any or all of the sciences — e. g., not only in regard to Meteorology, but in connection with hygiene, of with any department whatever of biological or physical knowledge.

2. A prize of S. 2,000 for the most satisfactory essay upon —

(A) The known propertiers of atmospheric air considered in their relationships to research in every department of natural science, and the importance of a study of the atmosphere considered in view of these relationships.

(B) The proper direction of future research in connection with the imperfections of our knowledge of atmospheric air, and of the connections of that knowledge with other sciences.

The essay, as a whole, should tend to indicate the path best calculated to lead to worthy results in connection with the future administration of the Hodgkins foundation.

Digitized by Google

3. A prize of S. 1,000 for the best popular treatise upon atmospheric air, its properties and relationships (including those to hygiene, physical and mental). This essay need not exceed 20,000 words in length; it should be written in simple language, and be suitable for popular instruction.

4. A medal will be estalished, under the name of THE HODGKINS MEDAL OF THE SMITHSONIAN INSTITUTION, which will be awarded annually or biennially, for important contributions to our knowledge of the nature and properties of atmospheric air, or for practical applications of our existing knowledge of them to the welfare of mankind. This medal will be of gold, and will be accompanied by a duplicate impression in silver or bronze.

The treatises may be written in English, French, German or Italian, and should be sent to the Secretary of the Smithsonian Institution, Washington, before July 1, 1894, except those in competition for the first prize, the sending of which may be delayed until December 31, 1894.

The papers will be examined. and prizes awarded, by a committee to be appointed as follows: One member by the Secretary of the Smithsonian Institution, one member by the President of the National Academy of Sciences, one by the President, pro tempore, of the American Association for the Advancement of Science; and the committee will act together with the Secretary of the Smithsonian Institution as member, ex officio The right is reserved to award no prize if, in the judgment of the committee, no contribution is offered of sufficient merit to warrant an award. An advisory committee of not more than three European men of science may be added at the discretion of the Committee of Award.

If no disposition be made of the first prize at the time now announced, the Institution may continue it until a later date, should it be made evident that important investigations relative to its object are in progress, the results of which it is intended to offer in competition for the prize. The Smithsonian Institution reserves the right to limit or modify the conditions for this prize after December 1, 1894, should it be found necessary. Should any of the minor prizes not be awarded to papers sent in before July 1, 1894, the said prizes will be withdrawn from competition.

A principal motive for offering these prizes is to call attention to the Hodgkins Fund, and the purposes for which it exists, and accordingly this circular is sent to the principal universities, and to all learned societies known to the Institution, as well as to representative men of science in every nation. Suggestions and recommendations in regard to the most effective application of this fund are invited.

Digitized by Google

It is probable that special grants of money may be made to specialists engaged in original investigation upon atmospheric air and its properties. Applications for grants of this nature should have the indorsement of some recognized academy of sciences, or other institution of learning, and should be accompanied by evidences of the capacity of the applicant in the form of at least one memoir already published by him, based upon original Investigation.

To prevent misapprehension of the founder's wishes, it is repeated that the discoveries or applications proper to be brought to the consideration of the Committee of Award, may be in the field of any art without restriction; provided only that they have to do with « the nature and properties of atmospheric air in connection with the welfare of man. »

Information of any kind desired by persons intending to become competitors will be furnished on application.

All communications in regard to the Hodgkins Fund, the Hodgkins Prizes. the Hodgkins Medals, and the Hodgkins Fund Publications, or applications for grants of money, should be addressed to S. P. Langley, Secretary of the Smithsonian Institution, Washington, U. S. A.

Washington, March 31, 1893.

S. P. Langley
Secretary of the Smithsonian Institution.

Digitized by Google

Digitized by Google

A. Carpenè. Studi sull' impiego dell'alluminio in enologia. - Conegliano, 1893, 8°.

* *P. F. Castellino.* Contributo allo studio della coagulazione. - Venezia, 1893, 8°.

* Contributo allo studio della fagocitosi. - Venezia, 1893, 8°.

* Catalogo illustrato della Casa d' avicoltura Italo Mazzon in Villafranca Padovana. - Padova, 1893, 8°.

* *F. Cipolla.* Il beccofrusone nel territorio Veronese. - Venezia, 1893, 8°.

* *G. B. Crovato.* Nella, Le epistole e varie rime di Vittore Benzone. Raccolte e pubblicate con uno studio sulla vita e sulle opere dell'autore. - Ascoli Piceno, 1893, 16°.

* *L. Cruls.* Le climat de Rio Janeiro d'après les observations météorologiques faites pendant la période de 1851 - 1890. - Rio de Janeiro, 1892, 4°.

* *G. B. De Toni.* Appunti diatomologici sul lago di Fedaia. Nota. - Roma, 1893, 4°.

Enciclopedia Italiana. Supplemento alla VI ed. Disp. 51.

* *A. Favaro.* Intorno ad una nuova effemeride di bibliografia matematica pubblicata sotto gli auspicii della Società matematica di Amsterdam. Relazione. - Venezia, 1893, 8°.

* *C. F. Ferraris.* Statistica degli inscritti nelle Università e negli altri Istituti d' istruzione superiore. Nota. - Venezia, 1893, 8°.

* *E. Florian.* La teoria psicologica della diffamazione. Studio sociologico-giuridico, con prefazione di Enrico Ferri. - Torino, 1893, 8°.

Digitized by Google

ELENCO DEI LIBRI E DELLE OPERE PERIODICHE

pervenute al R. Istituto nei mesi di Giugno e Luglio 1893.

L'asterisco * indica i libri venuti in dono o in cambio.

LIBRI

* *E. Arrigoni degli Oddi.* Note ornitologiche. - Siena, 1893, foglietto 8°.
* La Branta Leucopsis nel Veneto. Nota ornitologica. - Milano, 1892, 8°.
* La Fuligula Homeyeri, Baedeker, ibrido nuovo per l'Italia. Nota ornitologica. - Milano, 1892, 8°.
* Notizie sopra un ibrido di Logopus mutus e Bonasa betulina appartenente alla Collezione ornitologica del Conte G. B. Camozzi-Vertova. Nota. - Milano, 1892, 8° con 1 tav. col.
* Anomalie del colorito del piumaggio osservate in 216 individui della sua collezione ornitologica italiana. Nota. - Milano, 1893, 8°.

* Atti del V Congresso storico italiano. (Genova, 19-27 settembre 1892). - Genova, 1893, 8° g.

* *G. Beltrame.* In Nubia presso File, Siène, Elefantina. I^a edizione. - Verona, 1893, 16°.

* *G. Canestrini.* La malattia dominante nelle anguille. Ricerche batteriologiche. - Venezia, 1893, 8°.

Digitized by Google

Dictionnaire de géographie commerciale par M, J. A. Ganeval. N.° 24-25-26. - Lion, 1893, 4°.

* *Gordon.* Education of the Deaf. Notes and observations with revised index. - Washington, 1892, 8°.

* *G. Grablovitz.* Livellazione del bacino sotterraneo del Gurgitello. Nota. - Roma, 1893, 4°.

L. Guaita. La scienza dei colori e la pittura. Manuali Hoepli. Serie artistica 20. - Milano, 1893, 16°.

* *Christiaan Huygens.* Oeuvres complètes. Vol. V. Correspondance 1664-1665. - Harlem, 1893, 4°.

* *F. La China.* Uomini e cose. Dialoghi. - Vittoria (Sicilia) 1893. Vol. 2, in 8°.

* *F. Lampertico.* « La conchiglia » di Giacomo Zanella. Lettura fatta all'Accademia Olimpica di Vicenza l'8 maggio 1893. - Firenze, 1893, 8°.

* *G. Leoni.* Plus petitio. Studio. - Milano, 1893, 8°.

* *N. Malvezzi.* Alessandro V. Papa a Bologna. Discorso. La tomba di Alessandro V (opus Sperandei) Nota di Alfonso Rubbiani. - Bologna, 1893, 8°.

* *A. Mascari.* Osservazioni di Venere fatte durante il 1892. - Catania, 1893, 8°.

* *R. Massalongo.* Della malattia di Friedreich. - Venezia, 1884, 8° con tav.
  * De la maladie de Hogdson. - Paris, 1885, 8°.
  * Faits nouveaux a propos de la théorie infectieuse de la pneumonie. - Paris, 1885, 8°.
  * De l' étiologie des processus pneumoniques aigus. - Paris, 1885, 8°.
  * Des ponctions dans les œdèmes précoces, mé-

Digitized by Google

canisme d' action des médicaments cardiaques. - Paris, 1885, 8°.

* Dell' arterite cronica generalizzata. Studio patologico-clinico. - Venezia, 1885, 8°.

* Contribution à l' étude expérimentale de la pneumonie et de la broncho-pneumonie. - Paris, 1885, 8°.

* Le nevriti multiple periferiche primitive e specialmente della forma di polinevrite acuta. - Milano, 1886, 8°.

* Di una doppia epidemia di morbillo ed ipertosse. - Roma, 1887, 16°.

* Etiologia e patogenesi delle bronco-pneumoniti acute. Ricerche bacteriologiche. - Milano, 1887, 8°.

* Contributo alla patologia delle Pneumoniti secondarie (Pneumonite erisipelatosa e Pneumonite reumatica). - Roma, 1888, 16°.

* Patologia della pneumonite acuta, con prefazione del prof. Achille De Giovanni. - Verona, 1889, 8°.

* L'emiplegia uremica. - Firenze, 1889, 8°.

* Paralisi dissociata del nervo sciatico popliteo esterno successiva all' influenza. - Napoli, 1890, 8°.

* A proposito della pneumonite cruposa a focolai disseminati. - Milano, 1891, 8°.

* Rabbi e le sue acque. - Trento, 1891, 8° con tav.

R. Massalongo e S. Silvestri. Le iniezioni di cantaridinato di potassa nella cura della tubercolosi polmonare. - Verona, ... , 8°.

* Primi risultati ottenuti colla linfa Koch nella cura della tisi polmonale. Relazione. - Venezia, 1801, 8°.

* L'isterismo tossico. - Napoli, 1891, 8°.

Digitized by Google

* Mielopatia da fulmine. - Napoli, 1891, 8°.
* Scienza è potenza. Discorso pronunciato alla apertura del III. Congresso della Società Botanica italiana tenuto in Verona nei giorni 1-6 settembre 1890. - Verona, 1891, 8°.
* Corea elettrica o mioclonica elettroide di origine gastrica. - Napoli, 1892, 8°.
* Sull'acromegalia. Lezione clinica. - Napoli, 1892, 8°.
* Le iniezioni ipodermiche del guaiacolo jodoformizzato nella cura della tubercolosi polmonare. - Milano, 1892, 8°.
* Atetosi successiva a morbillo. - Napoli, 1892, 8°.
* Le iniezioni del liquido testicolare di Brown-Séquard e la trasfusione nervosa di Costantin Paul. Un nuovo capitolo di terapeutica suggestiva. Ricerche. - Napoli, 1893, 8°.
* Della diuretina. Note di terapia clinica. - Napoli, 1803, 8°.
* Dell'atetosi doppia casuistica e riflessioni.

* *E. Millosevich.* Sull' eclisse di Archiloco e sulla iconografia al canone degli eclissi di sole di Oppolzer. - Roma, 1893, 4° foglietto.

* *P. Molmenti.* Carpaccio, son temps son œuvre. - Venise, 1893, 8°.

* Il Monte dei Paschi di Siena e le Aziende in esso riunite. Note storiche raccolte e pubblicate per ordine della Deputazione ed a cura del Conte Niccolò Piccolomini. Vol. IV. I monti di pietà e dei Paschi, espansione lenta e laboriosa della loro attività. - Siena, 1893, in 4° con tav.

* *E. Musatti.* Due parole sui veneziani della decadenza. Conferenza. - Padova, 1893, 16°.

Digitized by Google

* *G. Occioni-Bonaffons.* I vostri bisnonni o Trieste nel secolo XVIII. - Trieste, 1893, 8°.

* *N. Papadopoli.* Le monete di Venezia descritte ed illustrate coi disegni di C. Kunz. - Venezia, 1893, 4°.

E. Picard. Traité d' analyse Tome II. Fonction harmoniques et fonctions analytiques. Introduction à la théorie des équations différentielles, Integrales abéliennes et surfaces de Riemann. - Paris, 1893, 8°.

S. Pincherle. Algebra complementare. Parte seconda. Teoria delle equazioni (con 4 incisioni nel testo). (Manuali Hoepli. Serie scientifica CXLV). - Milano, 1893, 16°.

* *V. Polacco.* Gli inabili al lavoro e l'obbligazione alimentare fra congiunti. - Firenze, 1893, 8°.

* *A. Riccò.* Osservazioni astrofisiche solari eseguite nel R. Osservatorio di Catania nel 1892. Statistica delle macchie. - Osservazioni dell'elettricità atmosferica eseguite nel R Osservatorio di Catania. Comunicazione e Rapporto dell'Assistente Dott. C. Del Lungo. - Primi saggi di fotografia celeste. - Catania, 1893, 8°.

* *A. Righi.* Su alcune disposizioni sperimentali per la dimostrazione e lo studio delle ondulazioni elettriche di Hertz. Nota. - Roma, 1893, 4°.

* *Sanuto Marino.* I Diarii. Tomo XXXVIII fascicolo 163. - Venezia, 1893, 4°.

L. Sassi. Ricettario fotografico. (Manuali Hoepli, Serie speciale). - Milano, 1893, 16°.

Digitized by Google

* *Herbert Spencer*. The inadequacy of « natural selection ». - London, 1893, 8°.

* *A. Stefani*. Lavori del laboratorio di fisiologia della R. Università di Padova. Anno scolast. 1891-92.

* *A. Tamassia*. Sul centro d'ossificazione dell' epifisi inferiore del femore, dell' astragalo e del calcagno. Contribuzione. - Venezia, 1893, 8°.

* *Tambara Giovanni*. Inventario dei manoscritti esistenti nella biblioteca dell'Accademia dei Concordi in Rovigo. (Estratto dal Vol. III. degl' inventari dei manoscritti delle biblioteche d' Italia, a cura di G. Mazzantini). - Forlì, 1893, 8.°

* *L. Tassoni*. La mucilaggine di Ocimum Basilicum L. Memoria. - Alessandria, 1893, 8°.

* *Mucio Teixeria*. Celajes Poesias. (Enero à Julio de 1889). - Caracas, 1889, 8°.

* *F. Todaro*. Ricerche fatte nel laboratorio di anatomia normale della R. Università di Roma ed in altri laboratori biologici. Vol. III. fasc. 1.° Roma, 1893, 8° g.

* *E. Vecchiato*. Il Capitolare degli inquisitori di Stato di Venezia scoperto dal Romanin non è autentico. - Padova, 1893, 8°.

* *G. Vincenti* e *G. Pocchiola*. Breve Corso di sistema fonografico universale a mano del Prof. Cav. Antonio Michela. - Ivrea, 1889, 8°.

* *G. Vincenti*. Il fono-telegrafo. Nuovo sistema telegrafico universale. - Ivrea, 1891, 4°.

Digitized by Google

* L' insegnamento del sistema universale a mano A. Michela, negli Istituti scientifici governativi. - Torino, 1890, 8°.

* La fonografia universale Michela e la fonotelegrafia universale Vincenti. - Torino, 1893 Album.

OPERE PERIODICHE

* *Abhandlungen der philologisch-historischen Classe der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften.* - XIII Bandes. N. VI. — Mathematisch physischen Classe XIX Band. - Leipzig, 1893, 8.°.

* *Abhandlungen der historischen Classe der Königlich Bayerischen Akademie der wissenschaften.* — 20 Bandes. 2 abth.

* *Acta Universitatis Lundensis.* - T. XXVIII, 1891-92. - Sez. filosof.-storica.

Agricoltura (L') italiana, periodico quindicinale diretto dal prof. Gir. Caruso. - Anno IX. 2ª serie, fasc. 9-12, 1893.

* *Akademije (Jugoslavenske) Znanosti i Umjetnosti. — U. Zagrebu.* — Rad. knjiga CXI. Razred matematicko-Prirodoslovni XV. — Rad. knjiga CXII. Razred filologicko-historicki i filosoficko-juridicki XXVI. — Ljetopis-za godinu. Sedmi svezak. — Monumenta spectantia historiam slavorum meridionalium. - Volumes XXIII. — 1892.

Digitized by Google

* *Annaes da Bibliotheca Nacional do Rio de Janeiro.* — 1887-1888 - Vol. IV, fasc. 1-2.

Annalen der physik und chemie. - Leipzig Wiedemann, 1893, n. 4-6.

* *Annales du Cercle Archéologique d'Enghien.* — Tome IV 1891-92.

* *Annales de l' Institut météorologique de Roumanie.* — Tome VI. 1890.

Annales des ponts et chaussés. - Paris, 1893, Mars.

* *Annales de la Société R. Malacologique de Belgique.* — Tome XXVI. (4 Série T. VI). Année 1891.

* *Annales de la Société Géologique de Belgique.* - Bruxelles, 1891-92. - Tome XVIII-XIX, 3-4e lir.

Annales des sciences naturelles. — Zoologie - T. XV, N. 1-3. (1 juin 1893).

* *Annali della Società Agraria provinciale di Bologna in continuazione delle Memorie della Società medesima.* - Vol. XXXII. 1892.

Annali di chimica e di farmacologia. — Milano, 1893, N. 5.

* *Annali della Società degli ingegneri e degli architetti italiani.* - Roma. Anno VIII, 1893. - Fasc. II.
— Bullettino - 1893. Anno I, n. 6-9.

* *Annali dell' Università di Perugia.* — Pubblicazioni periodiche della Facoltà di Giurisprudenza. - Nuova serie Vol. II, fasc. 4, 1892; 1-2, 1893. — Facoltà di Medicina. Atti della Accademia Medico-Chirurgica di Perugia pubblicati a cura del Consiglio direttivo. — Vol. IV, fasc. 3-4. 1892.

Digitized by Google

* *Annals of the American Academy of political and social science.* — Philadelphia, 1893. - Vol. III, N. 6.

Antologia (*Nuova*). Rivista di scienze, lettere ed arti. - Anno XXVIII, serie III, vol. XLIII, 1-15 giugno. 1893.

* *Archeografo Triestino edito per cura della Società del Gabinetto di Minerva.* — Nuova serie. Vol. XVIII, fasc. II. - Luglio-Dicembre 1892.

Archiv der Anatomie und physiologie. Physiologische Abtheilung. — 1893. III u. IV Left.

Archives générales de médecine. - Paris, 1893, Mai-Juin.

Archives des sciences physiques et naturelles. - Troisième Période, T. XXIX, n. 3-6.

* *Ateneo* (*L'*) *Veneto.* Rivista mensile di scienze lettere ed arti. - Gennaio-Marzo 1893. - Venezia, 1893, 8.°.

* *Atti del Collegio degli ingegneri e degli architetti di Palermo.* - Anno XV. 1892 Dicembre.

* *Atti della R. Accademia dei Lincei.* - Anno CCXC, 1893. S. V. Rendiconti. - Classe di scienze fisiche, mat. e nat., - Vol. II, fasc. 7-9, 1° semestre 1893.

* *Atti della Regia Università di Genova.* - Genova, 1892. 4°.

* *Atti della Società Italiana di scienze naturali.* — Milano. Vol. XXXIV. Fasc. 2-3.

* *Atti della Società Toscana di scienze naturali.* - Processi verbali. - Adunanze 5 febbraio, 5 marzo e 7 maggio 1893. Memorie. - Vol. XII. 1893.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. - Berlin. - Jahrgang XXVI, 1893, n. 7-9.

Digitized by Google

* *Berichte über die Verhandlungen der Königlischen Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig.* Philogisch-historiche Classe 1892. III. — Mathematisch-Physische Classe 1893. I.

* *Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft zur Erforschung der keimischen Flora.* - Bd. II. München 1892.

* *Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.* - Bollettino delle pubblicazioni italiane ricevute per diritto di stampa 1893, n. 177-180.
Bollettino delle opere moderne straniere acquistate dalle Biblioteche pubbliche governative del Regno d'Italia. - Vol. VII. 1892. Indice alfabetico.

Biologisches Centralblatt. - Erlangen, - 1893, XIII. Band. N. 9-10.

* *Boletin del Observatorio astronomico nacional de Tambaya.* — Tomo I, n. 13.

* *Bollettino scientifico diretto dai signori Professori Leopoldo Maggi, Giovanni Zoja ed Achille De Giovanni.* - Pavia, 1893, Anno XV, N. 1.

* *Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia.* - Roma. - Anno 1892, n. 4. - 1893, n. 1.

* *Bollettino del Ministero degli affari esteri.* - Aprile, 1893, vol. I, (34.° della raccolta).

* *Bollettino mensuale, pubblicato per cura dell'Osservatorio centrale del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri.* - Serie II, Vol. XIII, N. V, Maggio 1893.

* *Bollettino dei Musei di zoologia ed anatomia comparata della R. Università di Torino.* - Vol. VII, 1892. N. 133-135. - Vol. VIII, 1893. N. 136-150.

Digitized by Google

* *Bulletin de la Société Mathématique de France.* - 1893, t. XXI, n. 4.

* *Bulletin international de l'Académie des sciences de Cracovie.* - Comptes rendus des séances de l'année 1893. Avril, Mai.

* *Bullettino mensile dell'Accademia Gioenia di scienze naturali in Catania.* - Nuova serie. - Marzo 1893.

* *Bulletin de l'Académie Royale de médecine de Belgique.* IV serie, t. VII, n. 4-5, 1893.

* *Bulletin de la Société Belge de microscopie.* - XIX année, 1892-93, N. VI e VII.

* *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College.* — Cambridge, U. S. A. — 1893. Vol. XXIV. N. 3.

* *Bullettino della Società entomologica italiana.* - Anno XXV. - Trimestre I. - Firenze, 1893.

* *Bullettino della Associazione agraria Friulana.* - Udine. Serie IV. Vol. X. N. 11-13.

* *Casopsis pro Pěstování Mathematiky a fysiky V. Praze.* - Röcnik XXII. 1893. - Cislo III, IV.

* *Cimento (Il nuovo), giornale fondato per la fisica e la chimica da* G. Matteucci *e* R. Piria — continuato per la fisica esperimentale e matematica da R. Felici e V. Volterra. - Serie III. T. XXXII. 1892, fasc. 11 e 12. - Serie III. T. XXXIII. 1893, fasc. 3.

Comptes rendus hébdomadaires des séances de l'Académie des sciences. - 1893. - T. CXVI. - N. 19-26.

Cosmos. Revue des sciences et de leurs applications. - 43 Année. - Nouvelle série N. 434-440.

Digitized by Google

* *Cultura (La).* - Nuova Serie. Anno II, 1893. N. 17-22.

Economista (L') d' Italia. Rassegna settimanale. - Anno XXVI. 1893. - N. 19-26.

Elettricista (L'). - Roma. - Anno II. N. 5.

* *Gazzetta chimica italiana.* - Palermo. - Anno XXIII. 1893. - Vol. I, fasc. 5-6.

* *Geographical (U. S.) and geological Survey of the rocky mountain region.* - Vol. VII. - Washington, 1890.

Giornale della Reale Società Italiana d' igiene. - Roma, 1893. - Anno XV. N. 3-5.

* *Giornale della R. Accademia di medicina di Torino.* - Anno LVII. 1893. N. 4.

Giornale di erudizione. Corrispondenza Letteraria, Artistica e Scientifica raccolta da Filippo Orlando - Vol. IV. - Firenze. Gennaio, 1893. - N. 21-22.

* *Guida del pollicultore.* Periodico bimensile illustrato, organo speciale degli allevatori d' animali da cortile. — Villafranca Padovana. - Anno IV. 1892. N. 1-24. — Anno V. 1893. N. 1-12.

* *Jahrbuch über die Fortschritte der Malhematik begründet von Carl Ohrtmann.* - Band. XXII. Jahrgang 1890. Heft. 2. - Berlin, 1893.

Jahres-Bericht über die leistungen der Chemischen Technologie. - Leipzig, 1892.

* *Johns Hopkins University Circulars Baltimore.* - 1893. Vol. XII. N. 105-106.

* *Journal (American Cheminal).* - Baltimore. - Vol. XIV, N. 2-7.

Digitized by Google

* *Journal (American) of philology.* - Baltimore. - Vol. XII. N. 4. - Vol. XIII. N. 1-3.

* *Journal (American) of Mathematics.* - Baltimore. - Vol. XIV. N. 2, April 1892.

Journal des Economistes. - 52e année, 5e série. - Mai, Juin 1893.

Journal de pharmacie et de chimie. - 13 année, 5 série, T. XXVII. N. 10-12. - T. XVIII. N. 1.

* *Journal de la Société physico-chimique russe,* à l'Université St. Pétersbourg, 1893. - T. XXV. N. 3-4.

* *Lumière (La) électrique.* Journal universel d'Électricité. - Paris, 1893. XV année. T. XLVIII, N. 20-26.

Mathematische Annalen, begründet 1868 durch Alfred Clebsch und Carl Neumann. - 42 Band, 3-4 Heft. - Leipzig, 1893.

* *Memoirs and Proceedings of the Manchester Literary et Philosophical Society.* - 1892-93.

* *Memorias y Revista de la Sociedad cientifica « Antonio Alzate ».* - Mexico. T. VI (1892-93). N. 7 y 10.

* *Memoirs of the Boston Society of natural history.* - Vol. IV. N. X. - 1892.

* *Ministero di agricoltura, industria e commercio.* - Direzione generale della statistica. — Appunti di statistica comparata dell'emigrazione dall'Europa e dell'immigrazione in America e in Australia. - Appendice al movimento dell'emigrazione italiana all'estero nell'anno 1891.

* Id. - Divisione industria, commercio e credito. - Bollettino di notizie pel credito e la previdenza. - Anno XI, N. 3-5 - Roma, 31 marzo-32 maggio 1893.

Digitized by Google

* Id. - Direzione generale della statistica. - Statistica degli scioperi avvenuti nell' industria e nell' agricoltura durante gli anni dal 1884 al 1891.

* *Ministero delle Finanze.* - Direzione generale delle gabelle. - Bollettino di legislazione e statistica doganale e commerciale. - Anno X. - Marzo-Aprile 1893.

* Id. - Direzione generale delle gabelle. - Statistica del commercio speciale d' importazione e d' esportazione da 1° gennaio a 31 maggio 1893.

* Id. - Relazione sull' amministrazione delle gabelle per l' esercizio 1891-92.

* *Ministero dell' Interno.* - Direzione della sanità pubblica. - Bollettino sanitario. - Marzo-Aprile 1893.

Natura ed Arte. - Anno II. 1893. N. 12-14.

Neptunia. Rivista nazionale per gli studi oceanografici e le industrie aquicole. - Anno VIII. 30 aprile-31 maggio 1893.

Notarista (*La nuova*). - Rassegna consacrata allo studio delle alghe e corollario alla «Silloge algarum omnium» Serie IV. - Maggio 1893.

* *Philosophical Magazine and Journal of science.* - Fifth Series N. 217-218. - 1893.

* *Picentino (Il) Giornale della R. Società economica ed organo del Comizio agrario di Salerno.* - Anno XXXVI. - Maggio 1893.

* *Polesine agricolo (Il) Giornale d' agricoltura pratica.* - Anno VI, (III della nuova serie) N. 16-18.

* *Politecnico (Il).* Giornale dell' ingegnere architetto civile ed industriale. - Milano, 1893. - Anno XLI. Maggio e Giugno.

* *Polybiblion. Revue bibliographique universelle.* - Partie littéraire et Partie technique. - Paris, Mai, Juin 1893.

Digitized by Google

* *Proceedings of the Royal Society.* - London 1892. Vol. LIII. N. 322-323.

* *Proceedings of the London Mathematical Society.* - Nos. 455-459.

* *Proceedings of the Boston Society of Natural History.* - Vol. XXV. Parts III, and IV. November 1891, May 1892.

* *Proceedings of the American phylosophical Society. - Philadelphia.* - Vol. XXX. N. 139.

* *Proceedings of the Rochester - Academy of Science.* — Vol. II. 1892.

* *Rad Jugoslavenske Akademije Znanosti i Umjetnosti.* - CXIV. - U. Zagrebu 1893.

Rassegna delle scienze geologiche in Italia. - Anno I. 4.° Trimestre 1892 - fasc. 4°.

* *Rendiconti del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere.* - S. II. Vol. XXVI, fasc. IX-XIII, 1893.

* *Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche.* - (Sezione della Società Reale di Napoli). - S. 2ª Vol. VII° (Anno XXXII), fasc. 5° Maggio 1893.

* *Rendiconto delle tornate e dei lavori dell'Accademia di archeologia, lettere e belle arti.* - Napoli. - Nuova serie. Anno VI. Gennaio-Dicembre 1892.

* *Report (Annual) of the Bureau of ethnology.* J. W. Powel Director. - 1885-86.

* *Revue des deux Mondes.* - LXIII année. - 3.° période T. 116. 15 Mai-1 Juillet 1893.

Revue Britannique. - N. 4 Avril - N. 5 Mai 1893.

* *Revue des sciences naturelles appliquées, publiée par la Société Nationale d'aclimatation de France.* - Paris. 1893. 40° année. N. 10-12.

* *Revue Polyhistore.* - 1893. N. 5.

Digitized by Google

* *Risorgimento (Il nuovo) Rivista di filosofia, scienze, lettere, educazione e studi sociali.* - Milano 1893. - Vol. III, fasc. IX e X.

* *Rivista marittima.* - Roma. Anno XXVI, fasc. V. e VI. 1893.

Rivista veneta di scienze mediche. - Anno X. T. XVIII. Fasc. VI. Giugno 1893.

* *Rivista Italiana di scienze naturali* e *Bollettino del Naturalista.* - Siena. - Anno XIII. 15 Maggio-15 Giugno 1893.

* *Rivista d' artiglieria e genio.* - Roma. Maggio-Giugno 1893.

* *Rivista d' igiene e sanità pubblica.* - Roma, Anno IV, N. 9-10. 1893.

* *Rosario (Il) e la Nuova Pompei.* Periodico mensile. - Anno X. - Quad. VI. - Valle di Pompei, 1893.

* *Séances et travaux de l'Académie des sciences morales et politiques.* - (Institut de France). - Compte rendu. - Mai 1893.

* *Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Bresden.* - Jahrgang 1892. Januar bis Juni.

* *Sitzungs-Berichte der Physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg.* - Iahr. 1892. N. 1-10.

* *Smithsonian Institution Bureau of ethnology. Bibliography of the Athapascan languages by James Constantine Pilling.* - Washington, 1892.

* *Smithsonian Institution U. S. Department of agriculture Division of ornithology and mammalogy.* - Bulletin No. 3. - Washington, 1893.

Digitized by Google

* *Smithsonian Report. - U. S. National Museum 1890.* - Washington, 1891.

Société de géographie. - Paris. Comptes rendus des séances. 1893. N. 8-10.

Spectateur (Le) militaire. - Recueil de science, d' art et d' histoire militaires. - Vème Série T. XI. - Livr. 64-67.

* *Sperimentale (Lo). Giornale medico. - Organo dell'Accademia Medico-Fisica fiorentina. Comunicazioni e Riviste.* - Anno XLVII. N. 9-11, 1893.

* Id. - Memorie originali. - Anno XLVII, fasc. I. e II. - 1893.

* *Stazioni (Le) sperimentali agrarie italiane.* - Modena 1893. Vol. XXIV, fasc. IV.

* *Studi e documenti di storia e diritto.* Pubblicazione periodica dell' Accademia di Conferenze storico-giuridiche. Roma, 1893. Anno XIV, fasc. II.

Technologiste (Le). - Paris, 1893. - 55e année - 3ème Série, T. XVI. N. 300-301.

* *Veneto agricolo (Il).* - Agosto-Decembre 1892.

* *Verhandlungen der physikalisch-medicischen Gesellschaft zu Würzburg.* - Neue folge XXVI. Band. 1891-92.

* *Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur und architekten Vereines.* - Wien, 1893. - XLV Jahrgang. N. 20-26.

* *Zoologischer Anzeiger.* - 1893. N. 419-422

Digitized by Google

ELENCO DEI LIBRI E DELLE OPERE PERIODICHE

pervenute al R. Istituto nel mese di Luglio 1893.

L'asterisco * indica i libri venuti in dono o in cambio.

LIBRI

* *A. Alfani.* Fiori scelti. Racconti. - Lendinara, 1888. 16°.

* *B. Boncompagni.* Catalogo dei lavori di Enrico Narducci. - Roma, 1893. 4°.

E. Bruni. L'imposta sui redditi di ricchezza mobile. — Milano, Hoepli, 1893. 16°, leg. tela.

* *C. Brusa.* Appunti pedagogici. - Brescia, 1893. 8°.
  * Due parole ancora sul verso di Dante: « Ch' ei fanno ciò per li lessi dolenti ». — Brescia, 1893. 8°.
  * La Merope di Scipione Maffei. - Brescia, 1893. 8°.

Santi Consoli. Letteratura Norvegiana. - Milano, Hoepli, 1893. 16°, leg. tela.

Dictionnaire de geographie commerciale par M. J. A. Ganeval. - N. 27-29.

Enciclopedia Italiana. - Supplemento alla 6ª edizione. - Dispensa 52ª.

Digitized by Google

Enciclopedia di Chimica scientifica e industriale. - Supplemento annuale. — Anno IX. 1892 - 1893. Dispensa 102ª.

Encyclopedie chimique publiée sons la direction de M. Fremy. - Tome IX. Chimie organique - Chimie des liquides et des tissus de l'organisme. - 2 fascicule par les D.r Garner, Lambling et Schlagdenhauffen. — Paris, 1893. 8°.

* *G. Nicolucci.* I Semiti, quel che furono e quel che oggi sono. Schizzo storico - antropologico. - Napoli, 1890. 4°.
* I Celti e la formazione delle odierne nazionalità Francese, Spagnuola ed Inglese. Saggio storico-antropologico. - Napoli, 1891. 4°.
* Sguardo sull' etnologia dell' Egitto. Memoria. - Napoli, 1891. 4°, con 2 Tavole.
* Gli Aryi e le origini europee. Memoria. — Napoli, 1891. 4°.
* Un periodo preistorico. L' età del ferro. Memoria. - Napoli, 1891. 4°.
* L' uomo e le scimmie. Memoria. - Napoli, 1891. 4°.
* Gli Ittiti o Kheta nella storia e nell' etnologia. Appunti. - Napoli, 1892. 4°.
* Brevi note sui monumenti e sulle così dette specchie di Terra d' Otranto. Memoria. — Napoli, 1893. 4°.

* *Saint-Lager.* La priorité des noms de plantes. - Paris, 1890. 8°.
* Considérations sur le polymorphisme de quelques espèces du genre Bupleurum. — Paris, 1891. 8°.
* La gnerre des nymphes suivie de la nouvelle incarnation de Buda. - Paris, 1891. 8°.

Digitized by Google

* Note sur le Carex Tenax. - Paris, 1892. 8°.
* Aire géographique de l' Arabis Arenosa et du Cirsium oleraceum. - Paris, 1892. 8°.
* Un chapitre de grammaire a l' usage des botanistes. - Paris, 1892. 8°.

Sanuto Marino. I Diarii. - T. XXXVIII, fasc. 164.

* Scuola Dalmata. Nicolò Tommaseo. 9 ottobre 1892. — Venezia, 1893. 8°, col. rit.

* *G. Sichirollo.* Nuovo compendio della storia d' Italia nel Medio Evo. - Lendinara, 1890. 16°.

Roberto Stawell Ball. Meccanica. Traduzione di Iacopo Benetti (con 89 incisioni). Terza edizione riveduta. - Milano, Hoepli, 1894. 16°, leg. tela.

* *T. Taramelli, G. A. Pirona* ed *A. Tommasi.* Dei terremoti avvenuti in Tolmezzo ed in altre località del Friuli nell' anno 1889. Relazione. - Roma, 1893. 4° con 2 Tavole.

* *E. Teza.* Sulla nuova edizione del Lessico Nuforiano. - Nota. - Roma, 1893. 8°.
* Dell' « Essaemero » di Giorgio Piside secondo la antica versione armena. - Nota. - Roma, 1893. 8°.

* *G. Toniolo.* Le buone tradizioni della storia d' Italia a proposito di un nuovo compendio della storia d' Italia nel Medio Evo. Pensieri. — Lendinara, 1891. 16°.

A. G. Bianchi, Guglielmo Ferrero, Scipio Sighele. Il mondo criminale italiano, con una prefazione di Cesare Lombroso. - 1889-1892, con atlante di tavole. - Milano, 1893. 8°.

Digitized by Google

* *A. Favaro.* Delle case abitate da Galileo Galilei in Padova. - Padova, 1893. 8°.

C. Lombroso e *G. Ferrero.* La donna delinquente, la prostituta e la donna normale (con 8 tav. e 18 fig. nel testo). - Torino, 1894. 8°.

* *G. Mazier.* Brevi cenni sulla pesca nella Veneta laguna. - Venezia, 1893. 8°.

OPERE PERIODICHE

* *Accademia delle scienze di Cracovia.*

S. Ramult. Slownik Jezyka Pomorskiego.

Rozprawy Wydzialu Filologicznego. - T. II-III. 1893.

Rozprawy Wydzialu Matematycz-Przyrodn. - T. IV. 1893.

Zbiòr wiadomosci do antropologii Krajowej. - Tom. XVI. 1892.

Acta Rectoralia Almae Universitatis Studii Cracoviensis inde ab anno 1469. - Tomi I, fasc. 1. 1893.

Ulanowski Boleslaw dr. Trzy broszury prawne z r. 1607 i. 1612. - Kraków. 1893. Str. X i. 73.

* *Académie des Sciences et des Lettres de Danemark, Copenhague.* - Mémoires 6e Série, Classe des Lettres t. I n. 2, IV n. 1. - 6e Série, Classe des Sciences, t. VII, n. 7. Bulletin pour 1892. N. 3. - 1893. N. 1.

* *Académie de Lyon.* Mémoires de la Classe des sciences. 2e Série. T. XXX-XXXI, 1889-82.

Mémoires de la Classe des lettres. 2e Série. T. XXVII-XXVIII. 1890-92.

Mémoires de la Classe sciences et lettres. 3e Série. T. I. 1893.

Digitized by Google

* *Académie des sciences et lettres de Montpellier.* Mémoires.
Section des sciences. - T. XI. N. 3.
Section de Médecine. - T. VI. f. 2, p. 2. - f. 3.
Section des Lettres. - T. IV. N. 3-4.

* *Acta Mathematica.* - Stockholm, 1893, N. 17: 1-2.

Agricoltura (L') italiana, periodico quindicinale diretto dal prof. Gir. Caruso. - Anno IX. 2ª serie, fasc. 13, 1893.

Annalen der physik und chemie. - Leipzig Wiedemann, 1893, n. 7.

Annales des sciences naturelles. - VII Série. - Botanique. T. XVI, N. 5-6. - T. XVII, N. 1.

* *Annales de la Société d'agriculture, histoire naturalle et arts utiles.* - Lyon. 6ᵉ Série. T. II. 1889. - V. 1892.

* *Annales du Musée Guimet.* - Paris. - T. XXII. 1892. - T. XXIII. 1893.

Annali di chimica e di farmacologia. — Milano, 1893, N. 6.

* *Annali della Società degli ingegneri e degli architetti italiani.* - Roma. Anno VIII, 1893. - Fasc. III.
Bullettino - 1893. Anno I, n. 10.

Antologia (*Nuova*). Rivista di scienze, lettere ed arti. - Anno XXVIII, serie III, vol. XLIII, 1-15 Luglio. 1893.

* *Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.* 46 Jah. (1892). - I.-II. Abt. - Güstrow, 1893. 8°.

* *Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles* publiées par la Société Hollandaise des sciences à Harlem. - T. XXVII, livr. 1-2.

Digitized by Google

Archives des sciences physiques et naturelles. – Troisième Période, T. XXIX, n. 7.

* *Archivio storico italiano fondato da P. G. Vieusseux.* - Serie V, T. XI, disp. 2ª del 1893.

* *Archivio storico Lombardo.* - Giornale della Società storica Lombarda. - Milano, 1893, Serie II, Anno XX, fasc. II°.

* *Archivio Veneto* (*Nuovo*). Pubblicazione periodica della R. Deputazione Veneta di storia patria. – Anno III. 1893. N. 10. T. V. P. II.

* *Associazione artistica fra i cultori di architettura.* - Roma. - Annuario. Anno III. MDCCCXCIII,

* *Atti della R. Accademia Peloritana.* Anno VIII. - Messina, 1892-93.

* *Atti della R. Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli.* - Serie II. Vol. V. 1893.

* *Atti della R. Accademia dei Lincei.* - Anno CCXC, 1893. S. V. Rendiconti. - Classe di scienze fisiche, mat. e nat., - Vol. II, fasc. 10-12, 1° semestre 1893.

* *Atti della R. Accademia dei Lincei,* Anno CCXC, 1893, Rendiconto dell' adunanza solenne del 4 giugno 1893, onorata dalla presenza di S. M, il Re.

* *Atti della R. Accademia dei Lincei.* Anno CCLXXXIX, 1892, serie IV. — Classe di scienze morali, storiche e filologiche. - Vol. X, parte 2ª. - Notizie degli scavi. - Dicembre 1892.

* *Atti dell' Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei,* compilati dal segretario. Anno XLV. - Sezione III-VI del 21 febbraio-15 maggio 1892. Anno XLVI. - Sezione I-III del 18 dicembre 1892-19 febbraio 1893.

Digitized by Google

* *Atti e Memorie della R. Deputazione di storia patria per le provincie di Romagna.* - Terza Serie. Vol. XI. - Fasc. I-III. Gennaio-giugno 1893.

* *Atti della Società Ligure di storia patria.* - Vol. XXVI. (X della II Serie). - Genova, 1893.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. - Berlin. - Jahrgang XXVI, 1893, n. 10.

* *Berichte über die Verhandlungen der Königlisch Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig.* - Mathematisch-Physische Classe 1893. II-III.

* *Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze.* - Bollettino delle pubblicazioni italiane ricevute per diritto di stampa 1893, n. 181.

Biologisches Centralblatt. - Erlangen, - 1893, XIII. Band. N. 11-14.

* *Bollettino mensuale, pubblicato per cura dell'Osservatorio centrale del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri.* - Serie II, Vol. XIII, N. VI, giugno 1893.

* *Bollettino della Società Geografica Italiana.* - Roma, serie III, vol. VI, fasc. V, 1893.

* *Bollettino del R. Istituto Botanico dell'Università Parmense*, redatto da G. B. De Toni. - Anno 1892-93. - Parma, 1893. 8°.

* *Bollettino del Ministero degli affari esteri.* - Maggio-Giugno 1893, vol. I, (34.° della raccolta).

* *Bollettino delle scienze mediche pubblicato per cura della Società Medico-Chirurgica di Bologna.* - Serie VII. Vol. IV, fasc. 5, 1893.

* *Bullettin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou.* - 1892. N. 3-4.

Digitized by Google

* *Bulletin de la Sociètè Zoologique de France.* - Paris, 1892. T. XVII, N. 8 et dernier.

* *Bullettino della Associazione agraria Friulana.* - Udine. Serie IV. Vol. X. N. 14-15.

* *Casopsis pro Pěstovàni Mathematiky a fysiky V. Praze.* - Rǒcnik XXII. 1893. - Cislo V.

* *Comitè gèologique St. Pètersbourg.* - Mémoires Vol. XII. N. 2. - Bulletin Vol. XI. N. 1-8. 1892. - Bibliothèque gèologique de la Russie 1891.

Comptes rendus hèbdomadaires des sèances de l' Acadèmie des sciences. - 1893. - T. CXVII. - N. 1-2.

Cosmos. Revue des sciences et de leurs applications. - 43 Année. - Nouvelle série N. 441-443.

* *Cosmos.* - Comunicazioni sui progressi più recenti e notevoli della geografia e delle scienze affini, del prof. Guido Cora. - Serie II. Vol. XI. 1892-93, fasc. VII.

* *Cultura (La).* - Nuova Serie. Anno II, 1893. N. 23-26.

Economista (L') d' Italia. Rassegna settimanale. - Anno XXVI. 1893. - N. 27-28.

Elettricista (L'). - Roma. - Anno II. N. 6-7.

* *Ergebenisse der Niederschlags-Beobachtungen im Jahre 1891.* - Berlin, 1893. 4°.

* *Giornale della R. Accademia di medicina di Torino.* - Anno LVII. 1893. N. 5.

Giornale di erudizione. Corrispondenza Letteraria, Artistica e Scientifica raccolta da Filippo Orlando - Vol. IV. - Firenze. 1893. - N. 23-24.

Digitized by Google

* *Jahrbuch des Ungarischen Karpathen-Vereines.* - XX Jahrgang 1893 (Deutsche Ausgabe). - Iglo, 1893.

* *Johns Hopkins University Circulars Baltimore.* - 1893. Vol. XII. N. 107.

Journal des Economistes. - 52e année, 5e série. - Juillet, 1893.

Journal de pharmacie et de chimie. - 13 année, 5 série, T. XXVIII. N. 2.

* *Linnean Society of London* (*The Transactions of the*).
  Botany. 2nd. Ser. Vol. III, Part 8.
  Zoology. 2nd. Ser. Vol. V, Part 8-10.
  (*The Journal of the*).
  Botany. Vol. XXIX, N. 202-204.
  Zoology. Vol. XXIV, N. 152-154
  List of the Linnean Society, 1892-93.

* *Lumière (La) électrique.* Journal universel d'Électricité. - Paris, 1893. XV année. T. XLIX, N. 27-29.

* *Memorie di matematica e di fisica della Società Italiana delle scienze.* - Serie III. Tomo IX. - Napoli, 1893. 4°.

* *Mémoires de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Savoie.* - Chambéry. 4e série. T. IV. 1893.

* *Mémoires de la Société des Naturalistes de Kiew.* - 1892. T. XII. Liv. 2.

* *Mèmoires de la Sociètè Zoologique de France.* - Paris, 1892. - T. V., 5e partie et derniere.

* *Ministero delle Finanze.* - Direzione generale delle gabelle. - Bollettino di legislazione e statistica doganale e commerciale. - Anno X. - Maggio-Giugno 1893.

Digitized by Google

* Id. - Direzione generale delle gabelle. - Movimento commerciale del Regno d'Italia nell'anno 1892 (con 1 Tav. grafica). Roma, 1893. 4°.

* Id. - Direzione generale delle gabelle. - Movimento della navigazione nei porti del Regno nell' anno 1892. — Roma, 1893. 4°.

Natura ed Arte. - Anno II. 1893. N. 15.

**Picentino (Il) Giornale della R. Società economica ed organo del Comizio agrario di Salerno.* - Anno XXXVI. - Giugno 1893.

* *Polesine agricolo (Il) Giornale d' agricoltura pratica.* - Anno VI, (III della nuova serie) N. 19-20.

**Polybiblion. Revue bibliographique universelle.* - Partie littéraire et Partie technique. - Paris, Juillet 1893.

* *Proceedings of the Royal Society.* - London 1893. Vol. LIII. N. 324.

* *Records of the Geological Survey of India.* - Vol. XXVI. Part. 2. 1893.

* *Rendiconto dell'Accademia delle scienze fisiche e matematiche.* - (Sezione della Società Reale di Napoli). - S. 2ª Volume VII° (Anno XXXII), fasc. 6° e 7° Giugno e Luglio 1893.

* *Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei.* - Roma Classe di scienze morali, storiche e filologiche. - S. Vª Vol. II., fasc. 3-5 - 1893.

* *Rendiconti del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere.* - S. II. Vol. XXVI, fasc. XIV, 1893.

* *Report for the year 1892-93 presented by the Board of*

Digitized by Google

Managers of the Observatory of Yale University to the President and Fellows.

• *Revue de l'histoire des religions.* - Paris, 3e année. T. XXVI. N. 2-3. Septembre-Décembre 1892.

• *Revue des sciences naturelles appliquées, publiée par la Société Nationale d'aclimatation de France.* - Paris, 1893. 40° année. N. 13-14.

• *Revue des deux Mondes.* - LXIII année. - 3.e période T. 116. 15 Juillet 1893.

• *Rivista d'igiene e sanità pubblica.* - Roma, Anno IV, N. 11-14. 1893.

• *Rivista marittima.* - Roma. Anno XXVI, fasc. VII. 1893.

• *Rivista Italiana di scienze naturali* e *Bollettino del Naturalista.* - Siena. - Anno XIII. 1 Luglio 1893.

• *Rivista Storica Italiana.* - Torino, 1893. Anno X. fasc. II.

• *Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin.* - 12 Januar - 18 Mai 1893.

• *Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei der Universität Dorpat.* - Zehnter Band - Erstes Heft 1892.

• *Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis in Dresden.* - Jahrgang 1892. Juli bis December.

Spectateur (Le) militaire. - Recueil de science, d'art et d'histoire militaires. - Vème Série T. XII. - Livr. 68.

• *Sperimentale (Lo). Giornale medico. - Organo dell'Ac-*

Digitized by Google

cademia Medico-Fisica fiorentina. Comunicazioni e Riviste. - Anno XLVII. N. 12-13, 1893.

* *Stazioni (Le) sperimentali agrarie italiane.* - Modena 1893. Vol. XXIV, fasc. V.

* *Verhandlungen der Russich-Kaiserlichen Mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersbourg.* - Zweite Serie. Band XXIX. 1892.

* Id. - Materialien zur Geologie Russlands. - Band XVI. 1893.

* *Verhandlungen der Kaiserlich-Königlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien.* - Jahrg, 1893. XLIII Band. I.-II. quartal-fig.

* *Voce (La) di Murano.* Giornale dell'industria vetraria. - Anno XXVII. - 1893. N. 11.

* *Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur und architekten Vereines.* - Wien, 1893. - XLV Jahrgang. N. 27-29.

* *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft.* — Berlin. - XLIV Band 4 Heft October-December 1892. - XLV Band 1 Heft Januar, Februar und März 1893.

* *Zoologischer Anzeiger.* - 1893. N. 423.

Digitized by Google

ACCADEMIA MEDICO-FISICA FIORENTINA

CONCORSO AL PREMIO TRIENNALE GALLIGO

per lavori di sifilografia e pediatria

È aperto il Concorso al premio Triennale di L. 500 istituito dal fu Cav. Dott. Isacco Galligo.

Il termine utile per la presentazione dei lavori scade col giorno 31 Maggio 1894.

Il premio sarà conferito secondo le norme del seguente

REGOLAMENTO

Art. I. Sono ammessi al concorso tutti quelli che faranno qualche lavoro interessante di propria iniziativa o che illustreranno qualche importante parte di sifilografia o malattie dei bambini; e non ne sono esclusi i componenti l' Accademia Medico-Fisica Fiorentina.

Art. II. Il premio sarà conferito dalla nostra Accademia dietro il rapporto di una apposita Commissione esaminatrice, discusso ed approvato in seduta privata.

Art. III. I membri dell' Accademia che avessero concorso non potranno accettare di far parte della Commissione esaminatrice, nè dovranno assistere alle adunanze in cui se ne discuta e se ne approvi il rapporto.

Art. IV. La presidenza dell' Accademia annunzierà sempre, almeno un anno avanti, l' apertura del concorso.

Art. V. I lavori presentati al concorso dovranno essere scritti in lingua italiana e diretti alla Presidenza franchi da ogni spesa.

Art. VI. I concorrenti dovranno inviare i loro lavori senza farsi conoscere, sotto pena di essere esclusi ed a quest' oggetto dovranno contrassegnare i lavori con un motto, ripetuto sopra una scheda sigillata che conterrà il loro nome, cognome e domicilio.

Art. VII. La pubblicazione del motto nel Giornale *Lo Sperimentale* vale per ricevuta del lavoro.

Art. VIII. Chiuso il concorso il Presidente sceglie nel seno dell'Accademia una Commissione di tre membri i quali dovranno esaminare i

Digitized by Google

lavori stati presentati e riferirne appena che questi tre membri abbiano accettato il mandato, il Presidente dovrà, in adunanza pubblica, annunziare come sia stata composta la Commissione.

Art. IX. Il Relatore della Commissione, parlando sempre in nome della Commissione stessa, dovrà in seduta privata leggere un rapporto circostanziato dei lavori presi in esame, facendo le relative proposte nominative.

Art. X. Questo rapporto dovrà essere discusso e l' Accademia delibererà a maggioranza assoluta dei presenti.

Art. XI. Nella successiva adunanza pubblica, il Segretario degli Atti leggerà la deliberazione della Società; e quindi il Presidente aprirà la scheda contrassegnata col motto del lavoro giudicato meritevole del premio e ne pubblicherà il nome dell' Autore. Tutte le altre schede saranno bruciate.

Art. XII. Tutti i lavori presentati al concorso saranno conservati in archivio.

Art. XIII. Quando entro il termine di un anno l' Autore del lavoro premiato non lo abbia fatto stampare per proprio conto l' Accademia potrà pubblicarlo ne' suoi atti.

Art. XIV. Nel caso che nessun lavoro fosse inviato al concorso nel termine di tempo stabilito, e nel caso che il premio non fosse conferito, l' Accademia provvederà subito a riaprire il Concorso.

Firenze, dalla Residenza dell' Accademia Via Alfani 35, li 31 Maggio 1893.

V. Il Peesidente
Prof. Alessandro Lustig

I Segretarii degli Atti
Dott. Rutilio Staderini
Dott. Ottone Barbacci

Digitized by Google

BOLLETTINO METEOROLOGICO

DELL'OSSERVATORIO DI VENEZIA

COMPILATO

DAL PROF. AB. MASSIMILIANO TONO

Digitized by Google

Digitized by Google

Gennaio **1893**

Giorni	Termometro Cent. a Nord							Temperaratura dell'acqua marina ad un metro sotto la sua sup.		Acqua Totale	
	6 ant.	12 m.	3 pm	9 pm.	Media gior	Max.	Min.	Gradi cent.	Periodo dell'acq.	evap.	caduta
1	-2 4	0.2	0.5	-2.2	-1.0	0.9	-3.9	-.00	R		
2	-2.6	-1.8	-1.7	-3.0	-2.4	-1.0	-4.1	4.15	R		
3	-1.4	1.2	1.8	1.0	0.6	2.2	-4.6	3.00	R		
4	0.1	2.0	3.0	1.3	1.5	3.7	-1.0	2.25	R		
5	0.3	3.0	4.3	2.7	2.8	4 8	-0.2	2.25	R		
6	-0.2	3.8	5.2	1.8	2.5	5.4	-1.0	1.50	R		
7	-0.4	1.7	2.8	-0.2	0.7	9.5	-1.0	2.50	F		
8	-1.5	1.2	2.8	0.4	0.5	3.2	-2.3	-.00	—		
9	-3.2	2.0	3.4	-0.4	0,2	3.8	-4.2	2.00	F		
10	-1.6	1.0	2.8	2.0	0.7	3.4	-2.7	3.00	R		
11	1.0	0.0	1.7	0 6	1.0	2.0	-0.4	3.00	R		
12	-2.4	-1.2	-1.8	-3.5	-2.3	-1.0	-2.9	1.50	R		
13	-6.3	-3.8	-3.2	-4.4	-4.5	-2.9	-7.1	1.25	R		
14	-8.5	-5.6	-4 5	-5.6	-6.3	-4.8	-9.4	1.00	R		
15	-4.1	-0.4	1.6	0.4	-0 7	1 8	-6.1	-.00	=		
16	-2.1	-1.4	-2.2	-1.6	-1.9	-1.0	-3.7	-.00	—		
17	-3.0	-1.2	-0.2	-1.2	-1.6	0.2	-4.0	0.00	R		
18	-4.0	-0.4	1.1	-0.1	-1.1	1.3	-5.0	1.00	R		
19	-2.0	2.2	2.2	2.6	1.1	2.6	-2.7	7.50	R		
20	0.0	2.4	2.6	0.0	1.0	3.0	-1.5	1.25	R		
21	-3.8	-2.2	2.1	1.4	-1.4	2.5	-4.6	2.00	F		
22	0.2	3.8	4.1	-0.2	1 8	4.4	-2.8	-.—	—		
23	-2.0	-1.9	1.0	-2.6	-1.9	-0.7	-3.7	0.00	R		
24	-1.3	1.5	2.4	-1.7	0.0	2.9	-4.2	1.00	R		
25	-5.6	0.5	2.2	0.7	-0.7	2.7	-6.0	0.00	R		
26	-1.8	2.4	3.5	2.0	1.1	3.9	-3.3	0.00	R		
27	-0.2	3.8	5.2	2.3	2.4	5.8	-2.2	2.00	R		
28	-0.4	4.2	5.0	3.4	2.9	5.4	-1.2	1.50	R		
29	1.7	3.2	3.3	2.8	2.6	3.5	0.8	-.—	—		goccie
30	2.2	4.4	-.—	4.2	3.3	5.4	1.3	3.00	R		
31	1.2	3.0	3.4	2.0	2.2	3.8	0.1	3.00	R		
Medie	-1.8	0.9	1.7	0.0	0.1	2.3	-3.0	1.95	R		

Media term. mens. 0.1 Mass. ass. 4.4 il dì 6. 28. 30. Min ass. -9.4 al dì 14
Media dei max. 2.3 Media dei min. -3.0
Media temp. acqua mar. 1.95 Acq. evap. -.— Acqua caduta totale -.—

NB. Le medie giornaliere della Temperatura, della Pressione, dello Stato del Cielo, della Tensione del Vapore, della Umidità relativa, sono desunte dalle sei osservazioni che abitualmente si fanno all'Osservatorio.

Digitized by Google

Gennaio **1893**

Giorni	Barometro a 0.° 6	12	3	9	Media	Direzione del Vento 6	12	3	9	Stato del Cielo Media
1	45.01	45.83	45.77	47.11	46.06	NE	ENE	ENE	ENE	6.66
2	46.12	46.38	45.98	46.86	46.42	NE	NE	NE	ENE	10.00
3	47.14	50.11	50.40	52.31	49.72	ENE	NE	NE	NE	9.00
4	54.95	56.18	56.35	57.85	56.40	N	NNO	SE	N	2.00
5	57.61	60.11	60.31	61.76	59.68	N	N	NE	MNE	4.16
6	60.88	62.76	61.84	61.59	61.82	N	NNO	NE	NE	0.00
7	60.59	61.74	60.77	60.99	61,29	NNE	NE	E	NNE	0.00
8	59.84	60.28	59.33	59.31	60.27	N	NNE	ENE	NNE	0.00
9	57.85	58.11	57.18	56.94	57.73	N	NNO	NO	SO	0.33
10	53.51	53.42	52.35	51.91	53.03	SO	OSO	SSO	N	4.00
11	48.93	51.33	51.41	52.76	50.84	NNE	ENE	ENE	ENE	10.00
12	53.63	56.31	55.82	58.49	56.06	ENE	ENE	ENE	E	0.16
13	58.73	59.56	58.98	58.85	59.33	NE	E	ENE	N	0.33
14	56.53	56.20	55.30	54.49	55.84	NNE	OSO	SSO	SO	5.33
15	51.34	52.30	51.65	52.44	51.93	N	NNE	NE	NE	9.66
16	51.44	50.78	50.68	49.69	50.55	ENE	E	ENE	ENE	9.83
17	46 86	47.71	47.68	50.31	48.58	ENE	NNO	NNO	NNO	8.00
18	52.45	56.36	57.29	60 33	56.54	N	ENE	NNE	NE	4.66
19	61.21	63.32	62.86	64.06	62.63	NNO	NE	E	E	5.66
20	63.51	64.74	63.75	63.56	64.16	NE	E	ENE	NNO	0.00
21	58.76	58.81	58.89	57.50	58.46	NO	NE	NNE	OSO	2.33
22	56.17	58.69	58.04	59.42	57.79	NNO	NO	NO	NNO	0.33
23	58.24	57 90	56.30	55.36	56.90	SSO	ENE	ENE	NNO	7.66
24	60.78	65.04	54.57	64.56	61 91	NE	OSO	SO	SSO	0.16
25	62.06	62.39	61.76	63.48	61.62	NNO	N	ENE	NNE	2.66
26	63.92	64.82	63.89	64.16	64.26	NNE	NNE	N	NO	7.66
27	62.66	63.73	63.11	63.76	63.21	NNO	ONO	SSE	NNO	3.00
28	63.64	65.38	64.63	65.58	64.61	ONO	NE	ENE	NE	6.66
29	64.75	66.93	66.93	67.64	66.19	NNE	NNE	N	N	10.00
30	67.30	68.36	—	69.36	68.33	NNO	NNO	—	NNO	10.00
31	70.34	71.80	70.90	70.69	71.07	NNO	NNO	NO	SO	10.00
Medie	57.15	58.45	57.82	56.64	58.06	Vario	Vario	ENE	Vario	4.82

Media bar. mens. 58.06 Massima 71. 80 il dì 31 Minima 45.01 il dì 1 a 6 h ant. 12 h ant.
Venti predominanti *vario* = Altezza della neve non fusa —
Stato del Cielo (in decimi di cielo coperto) Media 4.82

Digitized by Google

Gennaio **1893**

Giorni	Tensione del Vapore					Umiditá relativa				
	6	12	3	9	Media	6	12	3	9	Media
1		2.48	2.70	3 08	3.75		53	57	79	63.00
2		3 81	3.88	3.51	3.73		92	80	96	89.33
3		3 90	3.48	4.01	3 79		92	66	81	79.67
4		3.79	1.19	4.15	3.82		71	56	81	69.33
5	4.62	3.19	3.55	3.80	3.71	96	56	57	68	73.20
6		3.34	3.53	3.91	3.66		55	53	74	66.50
7		3.72	3.19	3.68	3.53		71	56	81	64.20
8		3.89	3.22	4.49	3,86		78	57	94	76 33
9		3.34	4.41	4.12	3.62		63	75	92	76.67
10		4.13	3.68	3.60	4.80		83	65	67	80.66
11	4.32	4.63	3.72	3.10	4.00	87	100	71	64	80.50
12		2.29	2.82	2.66	2.59		54	71	75	66.67
13		2 05	1.43	2.21	1 89		60	40	67	55,67
14		2.38	2.00	2.68	2.35		80	63	90	77 66
15		4.14	4.77	4.56	4.49		94	93	96	94.33
16		3.96	3.84	4 08	3.96		98	100	100	99.66
17		4.20	3.85	4.20	4.08		100	85	100	99.50
18		3.67	3.90	4.13	3.90		82	80	91	84.34
19		5.06	5.36	5.53	5,31		93	98	100	97.00
20		3.36	3.33	3.24	3.27		62	60	71	64.34
21		3.41	4.12	3.64	3.34		88	79	88	85 00
22		2.71	2.97	3.81	4.16		45	49	60	51.33
23		3.77	3.43	3.29	3.49		94	80	87	87,00
24		4.08	3.73	3.63	3.81		81	68	90	79.66
25		4.30	3.79	4.56	3.88		90	70	94	84 67
26		3.36	4.41	4.92	3.23		62	75	93	76.67
27		4.50	4.75	4.55	4.61		74	71	84	77.50
28		3.74	4.37	4.28	4.35		60	66	73	73.60
29	4.77	5.17	5.25	5.16	5.07	93	90	90	91	91.33
30	4.99	5.56	—	5.58	5.34	93	80	—	90	91.75
31	4.63	5.17	5.00	9.92	4.90	92	90	85	93	90.17
	4.66	3.76	3.72	13.92	3.84	9.22	7.84	75.00	84.1	79.26

Media mensile 3.84 Media mensile 79.26

Digitized by Google

Febbraio **1893**

Giorni	Termometro cent.° a Nord							Temperatura dell'acqua marina ad un metro sotto la sua superficie		Acqua	
	6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm.	Med. gior.	Max.	Min.	Gradi cent.	Periodo dell'acq.	evap.	caduta
1	0.2	1.3	1.1	1.5	1.0	1.6	-0.7	3.50	R		
2	-0.1	1.4	1.6	2.4	1.1	3.0	-1.1	3.75	R		
3	0.5	3.8	6.2	6.1	3.8	6.8	-0 3	4.50	R		
4	3.6	5.0	3.4	1.4	5.3	5.4	2.7	4.25	R		
5	-0.2	0.6	1.0	-.-	-0.1	5.3	-2.2	-.—	—		
6	-4.6	-1.0	0.5	-1.2	-1.6	0.9	-5.0	2 50	F		
7	-3.4	1.4	2.5	0.4	0.0	3.1	-4.0	2.25	F		
8	-0.4	2.8	4.0	2 1	1.8	4·4	-1.4	2 00	R		
9	2.4	5.3	6.8	3.8	4.3	7.3	0.4	3.00	F		
10	0.4	2.8	5.1	2.8	2.6	5.6	-0.2	3.25	R		
11	0.2	5.2	7.6	4.5	3.9	8.6	-0 8	3.00	R		
12	3.1	7.2	7.2	5.5	5.6	7.7	1.1	-.—	—		
13	4.8	7.4	7.4	-.-	6.0	8.4	1.8	4.00	R		
14	1.9	6 6	8.4	5.4	5.2	9.0	1.0	5.25	R		
15	-0.6	4.4	7.8	5.2	3.9	8.6	-1.9	5.25	R		
16	4.0	7.0	8.4	5.7	5.9	8.8	2.8	5.75	R		
17	1.1	4.8	6.4	3.2	3.5	6.7	-0.7	6.50	R		
18	4.5	8.6	10 5	7.0	7.3	11.3	1.4	6.50	R		
19	5.0	8.6	9.6	6.5	7.0	10.1	3.4	-.—	—		
20	5.4	7.8	9.0	7.0	7.0	9.3	4.0	7.75	F		
21	6.1	8.0	8 1	7.2	7.2	8.5	5.2	8.00	F		3.50
22	5.8	6.9	7.4	6.6	6.5	7.9	4.6	8.00	F		2 50
23	5 6	8.4	8.0	6.2	6.9	8 8	4.7	8.25	F		-.—
24	5.4	6.8	7 4	6.6	6.3	8.0	4.2	7. 5	F		3.50
25	6.0	6.9	7.6	6.8	6.8	8.3	4.7	7.50	R		16.15
26	5.1	6.4	6.2	6.6	6.0	7.2	4.0	-.—	—		-.—
27	6.8	9.8	11.7	10.0	9.4	12.4	5.1	7.75	R		-.—
28	7.8	9.6	9.7	9.6	9.3	10.3	6.8	8.25	R		1.50
Medie	2.9	5.6	6.6	5.0	4.8	7.3	1.6	5.32	R		27.15

Media term. mensile 4.8 Mass. assoluta 12.4 il dì 27 Min. ass. 5.0 ai 6
Media dei max. 10.3 Media dei min 6 8
Media temp. acq. mar. 5.32 Acqua evap. -.— Acqua caduta totale 27.15

Digitized by Google

Febbraio **1893**

Giorni	Barometro a 0.° 6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm.	Medie	Direzione del Vento 6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm.	Stato del Cielo Media
1	67.72	66.74	64.65	61.90	64.88	OSO	SSO	SSE	N	10
2	60.59	62.43	—.—	60.45	61.44	NNO	SSO	SSO	SE	10
3	53.59	56.84	58.03	61.51	57.50	NNE	OSO	SO	NNO	3.50
4	63.63	65.82	65.99	69.12	66 37	NNE	ESE	ESE	E	0.83
5	71.16	74.78	74.61	—.—	72.97	E	ENE	ESE	—	0.00
6	72.58	72.76	71.51	71.57	72.23	NE	NNO	O	O	3.00
7	70.75	70.49	69.34	68.77	70.02	NO	NO	ONO	SO	1.33
8	64.99	64.89	73.06	60.40	63.04	NE	N	N	SE	6 83
9	54.46	56.31	56.29	58.19	56.32	ENE	NE	O	NNO	4.33
10	59.09	55.90	53.00	53.59	56.04	ESE	SO	SE	NNO	4.66
11	53.89	58.12	58.27	60.24	57.06	NNE	SO	SSO	ESE	0.66
12	58 14	57 00	54.91	53.59	55.98	NNE	NNE	SE	NNO	9.17
13	58.25	61.15	60.75	—.—	59.76	ESE	NNO	S	—	2.00
14	62.78	63.88	63.69	64.52	63.65	NNE	NE	SSE	SO	1 33
15	66.35	67.81	67.43	67.83	67.09	NNE	SSE	S	SSO	2.00
16	66.39	67.23	66.33	67.41	67.17	NO	S	SSE	SSE	1.50
17	66.26	66.76	65.71	65.79	62.22	NNO	NE	SE	SE	10
18	65.57	66.99	66.24	66 67	66.29	NNE	NNO	NNO	SE	1.17
19	65.28	64.70	63.10	61.95	63.76	ESE	SE	SE	SSO	3.00
20	58 50	58.59	57.49	57.05	57.89	OSO	SE	SE	ENE	9.50
21	52.77	51.56	48.84	55.07	48.93	NE	NE	SE	ENE	10
22	38.08	39.54	40.00	41.28	39.68	NNO	SO	OSO	ESE	9.60
23	42.24	45.10	45.92	48.71	45.47	NO	SE	SE	O	3.83
24	50.71	51.64	51.11	50.74	51.17	NO	NE	ESE	ESE	8.50
25	45.00	44.94	44.12	46 91	45.51	NE	O	NO	OSO	10
26	51.59	55.73	56.03	55.95	54.27	NNO	SE	E	NE	9.83
27	56.12	58.45	58.64	60.25	58.18	NO	NE	NE	NNE	7.83
28	57.72	57.76	56.84	57.92	57.50	NE	ESE	SE	NE	10
Medie	58.74	59.50	58.59	58.86	58.89	Vario	NE	SE	Vario	5.73

Media bar. men. 58.89 Massima 74.78 il dì 5 h. 12 mer. Minima 38.08 il dì 22 h. 6 ant.
Venti predominanti vario — Altezza della neve non fusa —.—
Stato del Cielo (in decimi di cielo coperto) 5.73

Digitized by Google

Febbraio 18[illegible]

Giorni	Tensione del vapore					Umidità relativa				
	6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm.	Media	6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm.	Media
1	4.48	4.76	4.70	5.02	4.73	96	94	93	98	95.[illegible]
2	4.47	4.15	4.84	5.86	4.71	98	100	93	98	93.[illegible]
3	4.68	5.49	5.70	5.61	5.36	98	98	79	79	88.5
4	4.35	3.71	3.14	3.41	5.67	73	65	53	66	61.[illegible]
5	-.—	-.—	-.—	-.—	-.—	-.—	-.—	-.—	-.—	— —
6	-.—	-.—	-.—	-.—	-.—	-.—	-.—	-.—	-.—	—.—
7	-.—	3.71	3.74	4.03	3.84	-. -	-.—	67	85	75.[illegible]
8	-.—	4.25	3 47	4.04	3.98	-. -	- —	57	75	71.[illegible]
9	4.62	5.26	5.82	4.04	4.94	84	93	78	67	79.0
10	4.08	4.49	4.67	4.68	4.52	87	87	70	83	81.[illegible]
11	4.14	4.71	5.07	5.70	4.84	89	81	64	90	79.17
12	5.17	5.86	5.68	5.96	5.59	90	80	73	88	81.[illegible]
13	5,42	5.77	6.10	-.—	5 67	84	78	79	-.—	79.[illegible]
14	4.59	4.96	5.50	5.56	5.14	87	82	66	81	77.17
15	4.21	5.18	5.32	5.76	5.01	98	88	66	85	81.33
16	5.09	5.80	6.21	5.73	5.63	83	81	75	82	79.00
17	4.87	5.93	6.06	5.45	5.50	100	96	84	93	93.66
18	5 80	5.32	5.66	5.92	5.76	92	86	59	78	75.50
19	5.71	5.54	5.71	6 27	5.73	87	81	64	85	76.17
20	6.08	6.51	6.68	5.98	6.38	91	88	77	79	84.33
21	6.73	7.39	7.45	7.15	7.12	95	94	92	94	93.50
22	6.74	6.46	6.57	6.25	6.36	89	91	83	84	86.80
23	6.94	6.12	6 33	6.03	6 11	86	85	78	85	81.[illegible]
24	6.18	6.74	6.60	6.96	6.56	92	93	86	94	91.17
25	6.51	7.11	7.13	6.96	6.97	92	95	91	94	93.50
26	6.26	6.76	6 45	6.80	6.57	95	95	91	93	93.50
27	6.68	8.09	8.08	8 21	7.76	90	91	78	90	87.50
28	7.63	8.45	8.45	8.57	8.27	92	92	95	96	94 83
Medie	5.36	5.73	5.81	5 82	5 68	90.4	88.5	77.0	85.7	83.90

Media mensile 5.68 Media mensile 83.90

Digitized by Google

Marzo **1893**

Giorni	Termometro Cent. a Nord							Temperatura dell'acqua marina ad un metro sotto la sua superficie		Acqua Totale	
	6	12	3	9	Media	Max.	Min.	Gradi cent.	Periodo dell'acq.	evap.	caduta
1	9.4	11.9	14.2	11.9	11.6	14.8	8.5	9.25	R	0.90	1.10
2	8.5	10.8	13.0	9.3	10.5	13.6	7 2	9.50	R	1.15	
3	7.0	11.8	13.8	10.0	10.8	14.5	6.0	10.00	R	1.00	
4	7.8	9.6	9.0	7.2	8.3	11.0	7.0	11.00	R	2.85	
5	5.0	8 4	11 0	8.6	8.1	12.0	3.9	- -	—	1.90	
6	4.7	10.2	10.5	8.0	8.2	11.6	4.0	10.00	F	0.65	
7	5.8	10 4	11.4	9.1	9.3	11.7	5.0	10.00	F	0,65	
8	6.6	10.6	13.4	9,5	9.8	13 5	4.7	10.75	F	0.95	
9	9.8	12.8	13.1	10.1	11.5	13.7	7.6	10.50	F	1.90	
10	6.8	9 4	10.2	8.5	8,6	10.8	5.5	11.00	F	1.30	
11	5.1	10.9	12.2	9.2	9.3	12.8	4.3	11.00	F	0.90	
12	6 7	10.3	10 6	8.3	8.9	11.4	5.0	—	—	1.00	
13	5.7	10,7	12.4	9.8	9.6	13.1	4.9	10.50	F	0.90	
14	7.6	12.1	12.8	11.0	10.7	13.4	6.2	10.50	R	0.60	0.10
15	10.0	13.6	14.4	11.6	12.2	15.0	9.1	10.75	R	0.45	
16	10.3	12.3	12.4	11.0	11.4	13 1	9.4	11.50	R	0.45	5.70
17	9.8	13.6	12.6	11.0	11,6	13.9	9.0	12.25	R	0.85	
18	7.4	10 6	9.8	7.2	8.9	11.2	6.4	12.50	R	1.50	
19	4.5	9.1	10.0	6.0	7.4	10.4	3.5	—	—	2.95	
20	3.0	9.6	9.8	7.4	7.4	10.6	2.0	10.75	R	2.40	
21	4.8	9.6	9,8	8.0	7.9	10.7	3.9	11.00	R	1.30	
22	5.9	11.0	1.10	8.6	9.0	11.7	4.2	10.50	R	0.90	
23	6.0	11.0	12.0	9 2	9.4	12.4	5.1	11.00	F	1.00	
24	5.8	12.0	14.6	11.0	10.5	15.3	4.4	10.75	F	1.00	
25	8.0	13.4	13.8	11.2	11.6	14.4	7 3	11.25	F	0.55	
26	9.5	9.8	10.2	8,8	9.5	10.8	8.5	—	—	1.30	
27	4 8	8,0	8.9	7.2	7 4	9 3	4.0	10.25	F	2.40	
28	2.4	9 0	10.8	7 7	7.4	11.4	1.5	10.50	R	2.20	
29	4.0	12.1	12.4	9.4	9.5	14.1	3.2	10.75	R	1.50	
30	5.6	11.0	12.2	9.2	9.6	14.3	5.2	11.00	R	1.00	
31	5.9	11.5	13.0	10.5	10.4	14.0	4.8	11.50	R	1.05	
Medie	6.6	11.0	11.8	9.2	9.6	12.6	5.5	11.48	R	38.95	6.90

Media ter. mens. 9.6. Mass. assoluta 15.3 il dì 24 Min. assoluta 2.0 al dì 20
Media dei max. 12.6 Media dei min. 5.5
Media temp. acq. mar. 11.48 Acqua evap. 38.95 Acqua caduta totale 6.90

Digitized by Google

Marzo 1886

Giorni	Barometro a 0.° 6	12	3	9	Media	Direzione del Vento 6	12	3	9	Stato del Cielo Media
1	59.38	62.64	62.60	62 90	61.14	NO	NE	NE	SO	4 8
2	60.48	61.63	61.14	61.79	61.13	ENE	NNE	SE	SE	5.33
3	61.60	61.88	58.41	58.75	60.11	NNE	NO	OSO	SE	0.67
4	63.92	64.36	64.10	65 27	63.46	ESE	NE	ESE	N	0.00
5	59.07	63.57	61.77	60.82	62.41	N	NNO	SO	S	2.83
6	60.98	57.72	56 24	57.93	57.85	N	SSE	SE	SE	0.33
7	61.56	64.41	64.33	64.26	62.69	NO	SSE	SSE	SO	0.00
8	58.24	61.03	58.67	57.80	59.90	NE	ENE	S	S	1.17
9	61.06	60.89	60.76	63.04	60.64	E	SSE	S	S	1.17
10	62.84	62.25	60.27	60.36	61.57	E	ESE	SE	E	2.66
11	60.67	62.99	62.14	64.18	62.42	NE	S	SSE	SE	0.17
12	67.82	69.13	67.96	67.63	68.37	NE	ESE	SE	SE	1.83
13	66.53	66.63	65.52	65.28	65.91	NE	SSE	SE	SE	4.66
14	64.65	64.10	63.55	63.60	63.97	NNE	NE	SSE	E	9.17
15	63.47	64.39	63.38	63.37	63.92	NNE	NE	SE	SSE	9.83
16	60.62	61 14	59.74	58 99	60.15	ENE	NE	SE	ESE	10.00
17	56.46	56.57	54.62	51.60	54.30	OSO	SSO	S	S	8.00
18	50.88	55.60	55.32	56.61	57.74	NNO	N	SE	NO	1.66
19	60.39	61.70	61.57	64.75	62.57	N	NNE	NO	NE	0.83
20	66.19	65.44	64.42	64.80	65.27	NO	SO	SSE	SSE	0.00
21	66.21	67.75	66.72	66.32	66.98	NE	SSE	SSE	SSE	2.00
22	64.85	66.62	66.39	67.59	66.22	ENE	SSE	SSE	ESE	2.33
23	67.94	67.70	66.34	65.53	66.80	NNE	SE	SSE	S	0.17
24	64.21	64.90	63.75	64.58	64.29	SO	SE	S	SSE	2 50
25	64.11	63 63	62.18	63.61	63.14	ENE	SE	SSE	SSE	5.33
26	64.75	64.12	63.34	63.71	63.95	SSE	ESE	SE	ENE	7.17
27	64.80	65.71	65.19	66.58	65.69	NE	ESE	SE	SSE	1.50
28	67.25	68.14	66.89	66.73	67.40	NE	SE	SSE	SO	0.00
29	65 31	65.02	62.72	63.05	64 14	NNO	S	SSE	SO	0.00
30	61.47	61.26	59.55	60.23	60.56	E	SE	SE	ESE	6.83
31	59.23	60.11	58.55	58.70	59.28	ENE	SSE	SSE	SO	0.00
Medie	62 74	63.27	62.16	62.54	62.52	NE	Vario	SE	SE	3 01

Media bar. mens 62.52, Mass 69.19 il dì 12 h. 9 ant. Min. 50.88 il dì 18 h. 6 ant.
Venti predominanti SE — Altezza della neve non fusa -.—
Stato del Cielo (in decimi di cielo) media 3.01

Digitized by Google

Tensione del vapore					Umidità relativa				
6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm.	Media	6 ant.	12 m.	3 pm,	9 pm.	Media
8.27	7.71	8.05	7.24	7.83	94	74	66	69	76.83
6.81	7.37	8.40	7.57	7.50	82	75	74	85	78.50
6.28	7.24	8.29	7.51	7.29	83	69	70	82	74.83
5.59	3.31	4.25	4.80	7.46	70	37	53	63	54.66
4.29	4.59	4.53	6.19	4.91	66	55	46	73	60.50
5.13	6.80	7.38	6 93	6.51	81	72	76	85	78.66
5.90	7.09	6.67	6 17	6.58	86	71	66	71	74.66
6.86	6.85	7.83	7.69	7.20	94	71	67	85	79.83
5.28	6.05	4.67	6.69	5.63	59	55	41	72	55.83
6.31	6.48	6.69	7.14	6.57	85	72	71	85	79.83
5.65	7.25	7.96	7.40	7.10	86	73	74	84	79.33
5.58	5.72	6.39	6.75	6.03	77	60	66	81	70.17
6.26	7.36	7.41	8.03	7.27	91	71	69	88	80.83
7.42	7.59	7.71	7.85	7.75	96	72	78	80	81.33
8.69	9.23	9.53	9.31	9.19	95	80	78	90	86.83
8.75	9.26	8.20	9.05	8.87	94	87	77	92	88.00
8.63	9.23	9.50	8.75	9.12	46	80	88	80	90.00
7.03	2.15	3.95	3.86	4.17	91	23	41	50	49.66
2.80	1.13	1.19	3.27	2.15	41	13	13	46	29.00
2.82	2 55	4.33	4.71	3 67	50	29	47	60	47.00
5.22	5.59	5.75	6.33	5.62	81	62	63	78	69.83
6.30	5.87	5.76	6.14	6 10	89	59	59	73	71.33
5.11	5.19	6.19	6.66	5.90	73	52	59	75	66.50
6.11	7.59	6.75	8.44	7.20	89	72	54	81	75 83
7.12	7.72	7.79	7.55	7.68	89	67	66	75	75.50
6.95	4.82	4.89	4.78	5.28	79	53	51	56	59.00
4.02	3.50	2.91	5.56	3.77	62	44	34	58	48 83
3.17	2.93	1.83	3.82	3.18	58	34	18	48	43.33
3.73	4.97	5.83	5.81	5 05	61	45	54	64	55.83
6.06	6.67	6.76	7.34	6.62	84	67	63	83	69.17
6.95	5.95	7.11	8.09	6.94	82	68	64	84	73.66
5.95	6.04	6 29	6.67	6.65	80.2	60 3	59.5	74 5	68.69

Media mensile 62.65 Media mensile 68.64

Digitized by Google

Aprile

Giorni	Termometro cent. a Nord							Temperatura dell'acqua marina ad un metro sotto la sua superficie		
	6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm.	Med. gior.	Max.	Min.	Gradi cent.	Periodo dell'acq.	[illegible]
1	8.6	15.4	18.4	14.4	14.0	19.4	6.8	11.50	R	[illegible]
2	11.9	14.2	14.6	12.8	12.4	15.7	11.0	—.—	—	[illegible]
3	9.6	43.7	15.6	12.3	12.8	16.3	8.0	13.00	F	[illegible]
4	6.9	15.2	17.4	13.2	13 2	18.4	5.3	13 50	F	[illegible]
5	8.2	16.5	17.8	14.4	14.2	19.1	7.1	14 50	F	[illegible]
6	11.9	13.3	14 9	13.3	13.3	15.8	11.0	15.00	F	[illegible]
7	9.1	13.4	15.9	13.6	13.2	17.1	8.0	13.50	F	[illegible]
8	6.9	18.4	19.6	13 2	15.3	20.9	8.6	13.75	R	[illegible]
9	10.9	14.5	15.0	13.2	13.5	15.9	9.9	—.—	—	[illegible]
10	11.6	12.8	13.2	11.4	12.5	14.6	9.5	14.25	R	[illegible]
11	7.1	14.2	14.7	12.0	12.1	15.7	6.1	14.25	R	[illegible]
12	7.2	15.2	17.8	15 6	14.0	19.1	6.2	13.50	R	[illegible]
13	12.0	16 5	16.7	13 8	14.7	17.6	10.7	14.25	R	[illegible]
14	12.1	12.7	11.6	10.0	11.4	14.2	9.9	14.25	R	[illegible]
15	7.5	12.6	12.6	10.8	11.0	13.4	6.4	13.75	R	[illegible]
16	9.1	14.1	14.9	12.3	12.5	15.9	8.2	—.—	—	[illegible]
17	10.0	16.1	17.2	13.8	14.2	18.0	8.2	14 50	R	[illegible]
18	10.8	12,6	15.0	11.6	12.5	15.8	9.1	14.75	R	[illegible]
19	10.3	15.4	17.1	13.6	14.0	17.8	9.2	14.50	F	[illegible]
20	10.8	17.4	17.1	14 3	15.0	18.4	10.0	15.00	F	[illegible]
21	12.1	17.6	17.4	15.5	15.6	18.4	11.1	15.75	F	[illegible]
22	13.4	17.8	18.6	16.1	16.9	19.4	11.9	16.50	F	[illegible]
23	14.0	17.4	17.5	14.8	15.9	18.0	10.1	=.—	—	[illegible]
24	12.7	15.6	16.0	13.6	14.5	16.9	11.0	17.00	R	[illegible]
25	10.7	16.8	17.8	14.6	15 2	19.2	9.7	—.—	—	[illegible]
26	12.4	17.1	17.3	14.8	15.6	18.4	11.6	17.25	R	[illegible]
27	13.0	18.6	19.2	16.4	16.5	21.1	12.2	17.25	R	[illegible]
29	14.6	15.0	14.0	13.3	14.3	16.2	13.9	17 00	R	[illegible]
29	13.6	14.2	17.2	16.0	15.5	18.4	12 5	16.50	R	[illegible]
30	14.5	19.4	20.1	17.0	17.9	20.8	13.2	—.—	—	[illegible]
Medie	10.9	15.4	16.4	13.7	14.1	17.5	9.6	14.78	R	56.85

Media term. mensile 14.1 Mass. assoluta 21.1 il dì 27; Min. ass. 5.3 al 3 a 6 h. am.
Media dei max. 17.5 Media dei min. 9.6
Media temp. acq. mar. 14.78 Acqua evap. totale 56.85 Acqua caduta totale [illegible]

Digitized by Google

	Barometro a 0°					Direzione del Vento				Stato del Cielo
	6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm.	Media	6 ant.	12 m.	3 pm	9 pm.	Media
	57.93	58.52	56.76	59.81	58.28	NNO	SSE	S	E	2.33
	62.32	64.26	64.08	66.02	64.12	ENE	SSE	SE	E	3.50
	65.74	65 83	66.31	64.05	65.12	ENE	SE	SSO	SSO	0.00
	62.78	62.53	60.88	61.39	61.94	NNE	S	SSE	SSO	0.17
	61.13	60.04	57.69	59.88	59.41	NE	S	SSE	SSE	3.50
	62.03	69.61	62.37	64.04	63.93	E	ESE	SE	ONO	1.83
	65.31	66.64	65.77	66.36	65.97	NNE	ESE	SE	S	0.17
	66.34	65.46	64.42	64.73	65.25	N	SO	S	S	1.83
	65.58	65.92	64.03	65.18	65.16	NNE	SSE	S	S	2.00
	66.12	66 83	64.42	65.35	65.82	SE	ESE	SE	OSO	3.50
1	63.52	62.25	60.64	61.75	62.08	NNE	SE	S	SO	0.83
2	60.11	58.14	55.22	55.38	57.66	NNE	SSE	S	S	1.83
3	54.49	54.63	53.13	55 03	54.08	NNE	SSE	SSE	SSO	1.50
4	59.27	63.28	63.75	66 47	62 87	SE	SSE	SSE	S	6.00
5	68.22	68.07	65.98	67.02	67.30	NE	SSE	S	S	5 33
6	66.63	67.17	65.23	65 04	66.17	NNO	SSE	SSE	S	1.00
7	64.13	63.23	60.86	62.48	62.53	NE	SE	SE	SSE	6.17
8	65.01	66.48	65.73	65.32	65.75	E	ESE	SSE	SSE	4.50
9	64.50	64.01	62 39	63.03	63.48	NO	SSE	SSE	SSO	2.50
0	62.62	62 78	60.95	61.90	61.96	NNE	SSE	SSE	SSE	4.00
1	62.01	61.67	60.45	61.95	61.18	NE	SSE	SE	NNO	4.33
2	59.58	58.64	57.58	59.75	58.66	OSO	SE	SE	SSE	3.66
3	60.92	60.76	59.57	59.96	60.19	ENE	S	S	SSE	2.00
4	62.76	63.17	62.23	62.16	62.74	E	SSE	SSE	S	0.33
5	61.67	61.51	60.63	61.21	61.97	ENE	SSE	SE	S	0.83
6	62.12	62.19	60.76	60.51	61.33	ENE	SSE	SE	SE	5.33
7	59.00	58.37	56.48	56.86	57.74	NE	SE	SSE	S	9.00
8	54.84	54.04	52.27	52.48	53.53	E	ESE	ESE	NE	10.00
9	52.43	54.21	53.72	56.02	54.22	NE	ESE	SE	SSO	6.17
0	57.06	58.35	57.47	58.24	57.70	OSO	S	SE	SSE	4.00
Medie	61.87	62.09	60.73	61.64	61.58	NNE	SSE	SE	S	3.27

Media bar. mens. 61.56, Mass. 68.62 il dì 15 h. 9 ant. Min. 52.23 il dì 28 h. 6 pom.
Venti predominanti SSE — Altezza della neve non fusa -.—
Stato del Cielo (in decimi di cielo coperto) Media 2.37

Digitized by Google

Aprile

Giorni	Tensione del vapore					Umidità relativa				
	6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm.	Media	6 ant.	12 m.	3 pm	9 pm.	Med
1	5.66	7.95	6.86	7.80	7.05	68	60	42	64	[illegible]
2	6.59	5 92	9.06	6 46	6.47	63	48	57	58	[illegible]
3	4.84	4.31	6.14	7.47	5.74	54	37	46	70	[illegible]
4	7.15	5.19	5.55	7.11	6.20	94	40	37	62	[illegible]
5	5.26	6.78	6.43	8.12	6.71	65	49	42	66	[illegible]
6	6 19	5.57	4.49	6.87	5.75	60	48	35	59	[illegible]
7	6.07	5.46	5.54	6.87	6.15	71	48	41	59	[illegible]
8	5 77	4.82	4.29	7.72	6.06	65	31	24	67	[illegible]
9	6.70	6.51	5.96	7.60	6 84	69	52	46	66	[illegible]
10	5.06	5.23	4.10	5.75	5.10	49	46	36	57	[illegible]
11	4.92	5.15	3.08	5.72	4 67	66	43	25	54	[illegible]
12	5.28	6.15	6.00	5.19	5.48	70	47	39	39	[illegible]
13	5.61	5 79	7.04	7.85	6.53	54	41	50	67	[illegible]
14	6.77	4.56	4.51	4.80	4.96	65	41	44	51	[illegible]
15	5.04	4.35	5 19	6.21	5.04	65	40	48	63	[illegible]
16	5.52	7.61	7.12	8 08	7.17	63	63	56	74	[illegible]
17	8.09	8.70	7.95	9.05	8.44	89	64	55	77	[illegible]
18	6.59	4.99	5.55	7 48	6.11	68	45	43	72	[illegible]
19	7.62	6.02	6.04	8.35	6.85	82	46	41	71	[illegible]
20	7.63	7.45	6.85	9.20	7.88	80	50	47	75	[illegible]
21	9.06	9.39	10.39	9.58	9.68	88	62	70	73	[illegible]
22	9.49	9.75	11.31	10.98	10.54	82	64	70	80	[illegible]
23	8.98	8 69	7.06	8.78	8.07	76	58	47	68	[illegible]
24	6.82	7.52	6.60	7.24	6.95	62	56	45	61	[illegible]
25	7.73	6.66	7 06	9.69	8 11	80	46	47	76	[illegible]
26	9.19	9.90	10.48	10.69	10.02	88	67	73	84	[illegible]
27	9.85	10.51	10.71	10.88	10.54	88	66	65	79	[illegible]
28	10.60	10.76	10.56	9.61	10.44	85	85	89	84	[illegible]
29	10.01	10.85	10.58	9 61	9.19	86	89	73	71	[illegible]
30	11.15	10.94	10.23	11.93	11.32	89	66	59	82	[illegible]
Medie	7.17	7.11	7.02	8.09	7.34	72.8	53 3	49.9	67.6	60.44

Media Mens. 7.34 Media mensile 60.44

Digitized by Google

Termometro cent.° a Nord							Temperatura dell'acqua marina ad un metro sotto la sua superficie		Acqua Totale	
ınt.	12 m.	3 pm.	9 pm	Media gior.	Max	Min.	Gradi cent.	Periodo dell'acq.	evap.	caduta
5.2	18 0	18.5	15.9	16.8	19 1	14.2	.8.00	R	1.40	-.—
3.0	18.6	20 0	16.8	17 5	21.2	12 2	18.25	F	2.80	-.—
5.7	21.0	19.5	14 0	17.8	21.3	14.6	18.75	F	1.30	10.00
3.6	20.2	20.6	18.0	18.1	21.3	12.1	19.00	F	1.20	8.60
6.0	15.6	12.3	9 8	13.6	18.0	15.4	18.25	F	1.90	3.70
9.8	13.7	12.2	9 8	11.4	14.4	7.8	15.25	F	2.00	-.—
9.5	11.8	13.8	8.7	11.3	14.3	8.4	-.—	—	1.50	0.20
7.8	15.0	15.0	13.7	13.3	16.4	6.3	15.75	F	1.30	-.—
12 4	17.4	18.4	14.6	15.9	18.9	11.6	16.75	F	1.20	-.—
13.8	16.9	18.3	14.8	15.8	18.7	12.8	16.75	F	1.50	1.00
12.9	19.8	20.4	16.4	17.2	21.4	11.2	-.—	—	1.30	-.—
14.6	15.0	14.6	13.4	14.4	15.9	13.7	17.25	R	1.60	3 00
14.2	19 0	21.1	18.4	18.6	23.1	12.3	17.25	R	1.60	4 00
15.8	21.2	22 6	20.3	20.4	24.5	14.5	-.—	—	2.10	-.—
17.0	22.4	22.6	19.4	20.6	24 0	15.7	20.00	R	1.80	-.—
17.6	23.4	25.6	20.2	21.8	26.5	16.6	21.25	F	2 40	-.—
18.0	24.4	24.9	21.0	22.2	26.0	16.4	21.25	F	1.90	-.—
19.0	22.4	22.8	19.4	21.0	23.6	17.5	20.75	F	2.10	-.—
16.4	22.4	22.4	18 8	20.0	23.6	15.9	20 25	F	2.10	18.50
15.0	20 8	21.1	19.0	19 1	21.7	14.2	20.75	F	1.50	30.90
18.0	21.0	21.6	18 8	19.9	22.4	16.2	-.—	—	1.50	goccie
17.5	20.0	21.0	19.2	19.5	22.0	15 8	22.25	F	1.70	-.—
19 6	20.0	20.3	18.6	19 7	21.1	17.7	20.75	F	3.00	2.25
16.8	20.8	22.0	19.2	19.8	22 5	14.2	21.25	R	2.00	-.—
16.5	18 8	19.2	1 6	18.5	20.2	15.8	2 .25	R	1.20	0.90
18.5	20.6	21.8	18 3	20.0	23 0	17.6	21.25	R	1.30	1.15
15.2	17.4	19 8	18 4	17.4	20 6	14.6	2. 25	R	2.60	gocc'e
15.8	19 2	21.5	19.4	19 3	23.1	14.7	-.—	—	3.90	-.—
17.4	20.7	22.0	19 1	19.8	22.6	16.5	20.25	R	3.50	-.—
16.6	20.6	21.8	18.8	19 1	22.9	15.6	21 00	R	2.90	goccie
16 6	21.5	19 4	17.5	18.5	22.0	15.1	20.75	F	2.00	19.20
15.3	19.3	19.9	17.0	17.9	21 1	14.0	19.47	F	60.10	103.40

edia term. mensile 17.9 Mass. assoluta 26.5 il dì 16 Min. assoluta 6.3 al giorno
Media dei max. 21.1 Media dei min. 14.0
dia temp. acq. mar. -.— Acqua evap. totale 60.10 Acqua caduta totale 103.40

Digitized by Google

Giorni	Barometro a 0°					Direzione del Vento				Stato del Cielo
	6 ant.	12 m.	3 pm,	9 pm.	Media	6 ant.	12 m	3 pm.	9 pm.	
1	58.67	59.55	59.29	61.00	59.83	ENE	NE	ENE	ENE	5.[illegible]
2	62.54	63.51	62.57	63.31	63.02	NNE	SE	SSE	SSE	0.[illegible]
3	63.25	62.18	60.46	62.06	61.58	ESE	SSE	SSE	NNE	9.[illegible]
4	61.49	63.06	61.03	61.95	61.64	NNE	SO	SSE	SSE	1.[illegible]
5	62.05	62.34	62.14	64.07	63.06	SE	ESE	E	NE	6.[illegible]
6	63.61	62.81	62 04	62.93	62.82	E	SSE	ESE	NO	4.[illegible]
7	60.31	59.16	58.77	60.53	59.65	SO	E	SE	NE	6.1[illegible]
8	59.04	58.33	57.56	58 94	58.30	ENE	S	SSO	SSE	3.6[illegible]
9	61.62	64.11	63.81	64.71	63.16	ENE	SE	SSE	SSE	3.[illegible]
10	65.13	64.06	63.02	62.53	63.83	ENE	NE	SSE	NNO	10.0[illegible]
11	60.67	60.41	59.07	58.92	59.79	NO	S	SSE	S	4.66
12	57.79	57.86	57.02	58.10	57.56	NE	NE	NE	N	9.66
13	58.63	60.14	59.90	60.99	59.81	N	SSE	SO	SO	1.17
14	62.56	63 96	62.45	62.64	63 20	NNE	SSE	SSE	OSO	0.00
15	61.46	60.22	58.01	57.71	59.58	NNO	SSE	SSE	S	0.17
16	57.03	57.13	55.37	56.56	56.32	ENE	SE	SE	SSE	0.66
17	56.77	57.06	56.03	56.15	56.38	NE	SSE	SSE	SSE	3.50
18	56.79	58 69	57.71	57.63	57.74	N	SSE	S	SSE	7.00
19	57.88	57.93	56.63	56.93	57.28	NNE	SSE	SSE	SE	6.33
20	56.73	57.16	56.50	57.98	57.24	N	S	S	SE	7.66
21	57.73	56.98	57.16	57.49	57.68	SE	SE	SE	SSE	6.00
22	57.18	57.58	57.11	56.51	57.08	ENE	SE	SE	ESE	6.50
23	55.26	57.43	57.11	57.81	56.53	ENE	SE	ESE	ENE	9.17
24	59.04	59.81	57.96	56.72	58.26	S	SE	SSE	SSO	7.50
25	56.63	58.11	57.62	58 96	57.79	NNO	NNO	NNO	SSE	9.83
26	59.48	59.89	58.61	58.93	59.36	SSE	S	S	OSO	7.33
27	57.44	57.28	56.21	57.60	56.97	N	ENE	SE	NE	6.33
28	56.76	58.72	57.36	58.17	57.74	NE	E	SE	SE	4.66
29	58.40	58.53	58.01	58.20	28.05	NE	SSE	SSE	S	5.33
30	58.63	59.00	57.79	57.50	58.26	N	SSE	SSE	SE	5.33
31	56.63	56.50	55.34	55.40	56.04	ENE	SE	SE	SSE	9.17
Medie	59.32	59.68	58.75	59.38	59 27	ENE	SE SSE	SSE	SSE	5.40

Media bar. mens. 59.27 Mass. 55.13 il dì 10 h. 6 ant. Min. 55.26 il di 23 h. 6 ant.
Venti predominanti SSE — Altezza della neve non fusa -.—
Stato del Cielo in decimi di cielo coperto media 5.40

Digitized by Google

Tensione del vapore					Umidità relativa				
nt.	12 m.	3 pm.	9 pm.	Media	6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm.	Media
8	10.47	10 20	9.61	10 37	87	67	65	71	72.66
58	8.84	8.87	11.20	9.23	77	55	51	78	62.50
37	10.32	10.02	11.36	11.12	85	56	60	95	74.50
13	11.32	12.04	13.08	11.63	88	63	68	84	75.17
37	8 76	7.84	8.09	8 76	76	64	74	89	74.83
60	6.10	4.94	7 39	6.20	74	52	47	82	62.66
50	7.24	6.28	6.63	6.73	74	69	54	78	67 66
71	6.39	7.31	8.10	7.08	72	50	57	69	62.33
95	8.69	8.27	8.25	8.45	83	58	53	66	63.50
35	8.85	8.75	9.28	8.69	71	62	56	74	65.17
58	7.24	8.45	9.18	8.27	77	42	47	65	57.33
.14	9.42	8.49	9.49	9.06	74	74	70	82	74.33
.86	8.05	7.32	9.94	7 80	65	49	39	62	49.33
.76	13.28	9.51	9.49	10.18	71	70	47	53	57.50
.09	10.88	11.36	11.81	10.64	55	54	56	69	57.83
.57	9.61	12.75	13.77	12.10	76	45	53	76	62.66
.03	12.08	14 79	13.59	13 13	78	53	64	72	65.83
.50	12 60	11.79	12.77	12.12	83	62	57	75	68.83
.03	13.18	12.73	12.59	12.44	88	65	62	77	71.50
.85	13.83	13 71	13.38	13.21	93	75	73	81	79.83
.26	13.09	13.47	12.47	13.02	79	70	70	75	74.83
.98	13.32	12.52	11.75	12 47	80	75	69	70	73.83
.34	13 82	13.89	13.32	12.92	67	79	78	83	75 33
.36	12.40	10.29	11.88	11.26	78	68	53	72	65.83
.30	10.83	11.75	12 42	12.07	88	66	70	77	75.66
.71	11.49	12.23	10.27	11.87	79	63	64	66	68.00
.10	8.90	10.47	13.26	10.63	78	59	62	84	71.50
.68	8.05	7.99	12.65	9.69	65	49	41	76	57 17
.03	8.85	8.72	9 24	8 82	61	50	44	55	51 50
.12	9 01	9.71	11.71	9.99	81	50	50	72	61.50
.75	12.03	12.65	12.32	11.93	76	64	76	80	74.66
.10	10 26	10.26	10.94	10.33	76.8	60.5	58.9	74.5	66.92

Media mensile 10.33

Media mensile 66.92

Digitized by Google

Giugno 18

Giorni	Termometro cent.° a Nord							Temperatura dell'acqua marina ad un metro sotto la sua superficie		Acqu
	6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm.	Med. gior.	Max.	Min.	Gradi cent.	Periodo dell'acq	evap.
1	17.2	18.6	19.9	16.1	17.9	20 7	15.7	—.—	—	1.00
2	14.5	18.1	17.3	15 5	16.3	18.7	13 4	20.75	F	2.06
3	15.0	20.0	21.4	18.8	19.0	22.8	13 8	19.00	F	1.7
4	18.2	21.2	22.3	20.6	20.6	23.5	16.6	—.—	--	1.3
5	17.6	22.2	23.2	20.4	21.1	24.1	15.5	22 00	F	1.90
6	17.0	23.1	23.4	19.2	20.5	24.4	16.0	22.25	F	3.70
7	17.8	24.4	24.5	19.7	21.6	25.1	16.6	22.25	F	3 6
8	20.2	22.7	23.6	21.4	22.2	24.8	17.0	22.25	F	2.80
9	19.8	24.6	25.4	21.2	22.8	26.4	17.6	22.75	R	2.30
10	19.6	23.6	24.0	17.8	21.0	24.9	18.0	22.75	R	1.75
11	17.0	24.1	25.0	18.0	21.3	26.2	15.1	—.—	—	1.65
12	17.4	22.8	22.7	18.6	20.5	23.2	16.0	22.75	R	2.00
13	16.6	21.5	22.6	20.0	20.2	23.5	14.7	22.25	F	2.00
14	18.6	23.2	24.6	21.6	22.3	25.2	16.7	24.00	F	1 40
15	19.6	23.7	24.0	21.4	22.0	24.7	18.2	23.00	F	1.90
16	19.8	24.0	24.4	20.0	21.7	26.1	14.0	23.00	F	2.70
17	20.2	24.1	24.8	23.8	23.5	27.8	17.9	22.75	F	3.70
18	20.8	24.4	26.4	24.0	20.5	27.1	14.1	—.—	—	3.20
19	20.8	29.4	28.4	26.6	24.0	30.7	29 9	24.75	F	3.60
20	23.1	28.8	28.6	25.2	26.3	29.7	21.6	25.25	F	3.05
21	21.2	27.2	26.6	21.2	26.5	28.1	19.7	26.25	F	4.05
22	18.6	23.0	24.7	22.1	23.6	25.4	17.0	23 75	F	2.25
23	21.6	25.4	24 9	23.5	22.3	26.2	14 8	19 00	R	1.65
24	22.3	24.7	27.5	21.0	24.1	26.4	22.4	25.00	R	2.10
25	19.3	19.4	19 4	19.6	23.4	22.1	16.6	—.—	—	2.20
26	17.4	23.7	24.8	21.5	22.1	26.4	15.9	23.75	R	3 50
27	21.0	25.8	26.8	23 3	26.4	27.3	19.0	27 25	R	3.10
28	22.4	27.9	29.0	25.4	27.3	29.6	20.9	22.25	R	2.45
29	25.0	28.4	29.0	24.6	29.6	29.8	22.7	—.—	—	2.55
30	22.0	27.8	29.3	26.3	29.8	30.4	20.8	25 75	R	3.60
Medie	21.1	25.3	2.62	2 28	23.9	27.2	19.5	23.11	F	46.75

Media term. mensile 2.39. Mass. assoluta 30.7 il dì 19 Min. ass. 13.4 al dì
Media dei max. 27.2 Media dei min, 1.95
Media temp. acq. mar. -.— Acqua evap. totale 46.75 Acqua caduta totale 75.4

Digitized by Google

	Barometro a 0°					Direzione del Vento				Stato del Cielo
	6 ant	12 m.	3 pm.	9 pm.	Media	6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm.	Media
	54.31	55.90	54.70	55.72	55.10	ENE	S	SO	NNE	10.00
2	55.35	54.97	54.33	54.42	54.84	ENE	ENE	ENE	NE	10.00
3	50.71	51.12	51.57	54.74	52.64	N	SSO	SSO	ONO	10.00
4	57.32	59 89	59.03	60.49	58.90	ONO	S	SSO	S	5.66
5	61.26	61.08	60.14	60.77	60.76	NO	S	SSE	SSE	1.83
6	59.81	59.33	58.70	60.59	59.64	ENE	SSE	S	E	5 33
7	60.18	60.12	59.61	61.03	60.32	NO	OSO	SSE	SSE	7.66
8	61 17	62.14	61 22	61.59	61.60	SO	S	S	SSE	2.00
9	61.59	61.79	60.49	61.19	61.15	NE	SSE	SSE	SE	5.00
0	60.94	61.01	59.73	61.06	60.66	NE	NNO	SO	NE	8.66
1	59.57	59.26	58.06	59.66	58.65	NNO	S	SSE	NE	4.50
2	58.75	58.26	57.31	57 92	57.65	NNE	SSE	SSE	ESE	9.50
3	57.51	58.26	57.43	57 46	57.53	NNE	SE	SE	SSE	1 33
4	58.05	58.62	57.29	57 89	57.95	NE	SSE	S	S	2.50
5	57.46	58.40	57.61	57.67	57.93	NNE	SSE	SSO	SE	9.00
16	57 89	58.60	58.99	59.79	58.84	NE	SSE	SSE	NNE	7.00
17	60.98	62.94	63.27	64.72	62 80	NE	SE	ESE	SO	0.50
18	65.60	65 83	65.28	62.80	64.65	NE	SSE	S	S	1.17
19	61.30	59.90	57.83	56.83	59.06	NNO	SO	SSE	SO	0.00
20	54.84	53.67	51.54	50.59	52.65	ENE	SSE	SSE	SO	1 50
21	50.13	49 99	49.89	51.54	50.71	OSO	SSE	SE	ENE	5.17
22	52.97	51.34	54.09	55.24	54.10	NE	ESE	S	SSE	4.66
23	54.43	54.49	53.49	52.80	53.65	ESE	SE	SSE	SSE	9.17
24	49.10	49.79	49 62	51.04	50 07	SSE	SSE	SSE	NE	5.66
25	52.81	56.29	56.40	58.03	55.42	NE	ENE	ESE	E	5.66
26	59.20	59.96	59.41	59.49	59 58	NE	SE	S	S	3.17
27	59.37	59.81	59.19	59.77	59.53	ONO	SSE	SSE	SSE	1.66
28	59.72	60.00	59.51	59.16	59.42	NO	SSE	SSE	SSE	0 00
28	58.52	59.15	58.50	59.38	58.92	SO	SSE	SSE	ENE	2.17
30	59.72	60.03	59.33	59.41	59.39	NE	S	SSE	SSE	4.00
Medie	57.68	58.16	57.45	58.09	57.80	NE	SSE	SSE	SSE	4.13

Media bar. mens. 57.80 Massima 66.50 il dì 18 h. 9 ant. Minima 49.10 il dì 24 h. 6 ant.

Venti predominanti SSE — Altezza della neve non fusa –.—

Stato del Cielo (in decimi di cielo coperto) 4.13

Digitized by Google

Giugno 1301

Giorni	Tensione del Vapore					Umidità relativa				
	6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm.	Media	6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm.	Media
1	12.68	12.71	11 67	11.88	12.12	86	79	67	82	79.00
2	9.87	9.50	10.67	11.49	10.37	79	60	72	87	74.83
3	10.21	11.39	13.28	13.02	11.67	80	65	70	81	71.33
4	10.87	13.10	13.42	13.77	12.95	71	72	67	76	71.83
5	10.77	12.98	16.52	14.40	13.78	71	64	79	80	73.17
6	13.76	12.87	13.71	14.38	13.49	98	61	64	85	75.83
7	11.86	14.02	16.12	14.96	14.15	78	62	71	85	73.33
8	14.32	14.80	14.66	16.41	15.17	81	73	66	86	76.00
9	15.41	13.57	14.76	15.87	15 19	89	59	61	84	74.17
10	14.32	15.87	13.16	13.93	14.48	81	73	59	92	78.33
11	12.93	14.35	16.04	12.91	14.45	90	63	68	84	76.33
12	12.62	14.34	14 80	14.37	14.19	85	70	73	87	79.00
13	12.01	14.23	12.35	14.13	13.27	85	75	61	81	75.33
14	12.42	13.12	15.13	15.62	14.06	77	62	65	80	70.00
15	15.98	14.31	13.28	16 21	14.54	94	67	60	85	75.00
16	14.26	13 34	15.11	15.16	14.12	83	61	67	85	73.50
17	12.29	11 44	11.32	14.39	12.53	71	52	49	66	58.66
18	13.02	18 51	20.58	20.27	18 70	71	82	80	91	83.33
19	14.48	14.85	19.46	17.55	16.36	78	48	68	68	64.33
20	17.14	18.83	17.43	15.16	16.95	81	64	60	63	65 83
21	14.41	15.04	18.67	15.20	15.75	77	56	72	80	72.33
22	14.49	14.37	15.53	15.79	14.91	92	68	67	78	74.66
23	17.03	16 50	16.86	16.77	17.01	88	68	72	77	76.00
24	15 58	15.88	16.64	16.06	15.78	77	68	61	86	74.33
25	14.76	14.26	12.23	12.59	13.22	87	83	72	72	78.50
26	11 24	11.12	11.32	11.61	11.10	76	50	49	60	57.17
27	12 16	14.17	15.70	15.37	14.28	65	57	60	72	62.66
28	14.20	16 03	16.07	18 72	16.00	70	57	54	78	63.17
29	19 35	17.18	15.71	15.94	17.56	80	60	53	69	66.50
30	15.71	17.18	18.46	19.99	17 67	79	62	61	79	69.17
Medie	14.87	15.17	15.72	15.80	15.33	79.1	62.9	62.1	75.1	69.45

Media mensile 15 33 Media mensile 69.45

Digitized by Google

Luglio **1893**

Giorni	Termometro cent.° a Nord							Temperatura dell'acqua marina ad 1 metro sotto la sua superficie		Acqua	
	6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm.	Media	Mass.	Min	Gradi cent.	Periodo dell'acq	evap.	caduta
1	23 6	28.2	28.9	26.8	26 9	29.8	22.1	26.50	R	3.20	
2	24.4	28.4	30.2	27.0	27.7	30.9	20.2	27.25	F	3 20	
3	22.5	27.9	27.7	25.2	26.0	29.0	19.6	27.50	F	2.70	4.60
4	23.4	28.0	29.2	22.6	26.0	30 3	22 3	28.25	F	4.20	8.30
5	21.2	26.0	26.4	24.6	24.5	27.6	20.4	27.00	F	3.10	
6	23.0	21 2	20.9	21.8	22.1	23 9	19.5	24.50	F	3.20	7.70
7	20.2	25.3	26.1	25.2	2 6	28.6	17.9	24.50	F	3.70	
8	21 3	26 8	27.5	24.7	25.3	28.1	20.0	25.50	F	3.50	
9	23.4	27.8	27.6	25.0	26 1	28 4	21.3	—.—	—	3.30	
10	22.4	28.0	28.3	25.3	26.2	29.2	21.1	26.25	F	2·40	
11	22.6	27.6	28.8	25.0	26.2	29.7	21 0	26.25	R	1.70	
12	22.4	29.4	28.6	25.4	26.6	30.1	20.6	27.00	R	3.00	4.60
13	23.5	27.4	29.1	25.3	26.3	29.8	21.6	27.50	F	2 30	0.60
14	20.6	20.9	18.2	18 9	20.1	24.7	19.2	27.25	F	3.50	1.10
15	18.1	24.0	24.5	19.0	21 0	25.4	17 3	24.50	F	1.90	1.10
16	17.8	21.8	22.9	21.0	20.8	23.7	16 9	24.50	—	1.90	14.70
17	18.4	22.0	23.8	22.2	21.5	25.1	17.8	—.—	F	1.50	
18	20.0	23.2	24 4	22.4	22.6	24.9	18.9	24.50	R	1.80	10.00
19	16.9	24 2	24.8	22 4	22.2	25.6	15.9	24.75	F	2.70	
20	21.4	25.2	26 1	23.8	24.4	26.9	19 4	24.75	F	2.15	
21	21.9	26.8	28 2	25.4	25.7	28.9	20.9	26.00	F	2.15	
22	23 2	28.4	28.8	26.4	26.7	29.4	21.7	25.75	F	1.65	
23	21.0	27.3	27.0	25.0	25.1	28.0	19.7	—.—	—	2.25	2.95
24	22.1	26.1	27.4	25.0	25 6	29.0	20.9	26.25	R	4.25	
25	21.4	27.2	28.5	25.6	26.0	30.0	20.0	26.75	R	3.90	
26	23 3	27.8	28.8	25 2	26.5	30.2	21.4	26.50	F	3.65	
27	22.6	28.4	28.8	26.0	26.5	29.5	21.0	27.75	R	3.30	
28	22 5	26.0	26.0	23.0	24.1	27.4	21.4	28.00	R	3.10	13.80
29	20.4	24.2	24.5	21.5	22.4	24.9	18.8	27·50	R	2 05	30.50
30	20.0	21.4	19.2	18 5	20.0	22.5	18.9	—.—	—	1.60	8.15
31	18.1	22.4	23 3	18.8	21 0	23.8	16.8	26.50	F	1.30	7.50
Medie	21.4	25.8	26.3	23.7	24.4	27.6	19.8	26.49	F	84 15	115.60

Media term. mensile 24 4 Mass. assoluta 30.9 il dì 2 Min. assoluta 15.9 al dì 19

Media dei max. 27.6 Media dei min. 19.8

Media temp. aeq. mar. 26.49 Acqua evap. 84.15 Acqua caduta totale 115.60

Digitized by Google

Luglio 1881

Giorni	Barometro a 0.° 6	12	3	9	Media	Direzione del Vento 6	12	3	9	Stato del Cielo Media
1	60.05	59.93	59.08	59.23	59.59	NNE	SSE	SSE	SSE	0.83
2	58.45	60.05	59 83	58 17	59.17	NE	SE	SSE	S	2.83
3	59.91	60.13	58.76	59.38	59.54	ENE	SO	SSE	SSE	3.83
4	58.96	58.67	56.80	58.97	59.86	ESE	SSE	S	N	3.17
5	57.54	57.21	56.01	55.73	56.52	NNO	SSO	SSE	SSE	7.83
6	54.02	54.72	55.03	55.49	54.75	ENE	ENE	ESE	N	7.83
7	56 54	57.58	57.33	58.34	57.46	NE	ESE	SSE	ENE	0.33
8	58.80	59.71	58.56	58.55	59.06	NE	SSE	S	S	1 66
9	58.58	59.67	58.66	57.14	58.40	NO	SSE	SSE	SSE	0.17
10	59.24	59 73	59.13	58 68	59.00	ENE	SSE	SE	SE	5.50
11	57.46	56·82	55.82	55.67	56.43	ENE	SE	SSE	ESE	5.17
12	54.28	54.56	53.86	53.67	53.76	NNE	SO	S	S	3 50
13	53.08	53 41	51.61	52.12	52.71	SO	SSE	SO	OSO	4 17
14	50.49	50.77	50.85	51 26	50.82	NE	N	NE	ONO	9.50
15	52.35	54.18	54.08	56.41	54.38	ENE	S	S	E	9.17
16	57.32	58.35	58.24	58.95	58.13	N	ESE	S	N	9.00
17	58.33	57.76	57.44	58.32	57.88	NE	SE	SE	SE	4.66
18	57.56	54.67	53.55	55.84	55.55	ESE	N	E	E	6 33
19	58.08	58.85	58.41	58.81	58.46	NE	SSE	SSE	S	0.00
20	59.09	59.66	58.85	58.74	59.13	ENE	SSE	SSE	S	0.50
21	58.74	59.39	58 67	59.13	58.95	NE	SSE	SSE	SSE	0 66
22	58.64	58.63	57.61	58.22	58.13	E	SSE	SSE	S	6.17
23	58.57	59.75	59.35	61.05	59.81	N	SE	ESE	ENE	1.00
24	61.60	61.87	60.91	60.71	61.37	ENE	ESE	SSE	SSE	1.83
25	60.29	59.85	58.20	58.27	59.14	NE	E	SSE	S	0.00
26	57.30	57.32	55.53	56.22	56.29	ENE	SSE	SE	SSE	0.17
27	55.08	56.15	55.20	56 55	55.81	ENE	SE	SSE	SSE	4.33
28	56.02	56.33	55.98	56.44	56.20	ENE	ENE	SE	SE	10.00
29	55 88	56.04	54.73	54.60	55.33	SE	SSE	SSE	OSO	7.33
30	53.18	53.12	52.29	52.28	52.76	NE	NE	ENE	NE	9.00
31	57.30	53.48	53.78	55.00	53.15	NNE	SSE	ESE	ESE	4.33
Medie	56.99	57.36	56.65	57.95	56.95	NE ENE	SSE	SSE	SSE	4 29

Media bar. mens 56.95. Mass 62.17 il dì 24 h. 9 ant. Min. 50.39 il dì 14 h 9 ant.

Venti predominanti SSE — Altezza della neve non fusa -.—

Stato del Cielo (in decimi di cielo) media 4.29

Digitized by Google

Luglio **1893**

Giorni	Tensione del Vapore					Umiditá relativa				
	6	12	3	9	Media	6	12	3	9	Media
1	17.25	18 56	18.07	21.63	18.29	80	66	61	83	69.66
2	17.52	23.80	21.97	20.01	20.65	78	82	69	76	75.00
3	14.80	17.80	16.58	17.56	17.04	73	63	63	73	68.66
4	18.43	15.96	18.83	17.86	17.95	86	57	64	88	72.83
5	14.80	15.54	18 42	17.63	16.44	80	63	72	76	72.17
6	13.83	16.12	15.24	14.63	14.74	66	87	83	75	75.00
7	11.74	12.16	13.31	11.14	12.00	66	51	53	46	52.50
8	12.35	16.59	11 20	15.82	14.22	65	65	41	68	59.66
9	15.00	20.35	17 68	17.81	16.97	68	74	64	76	67.00
10	17.51	17.55	19.40	19.10	18.48	86	63	67	80	73.66
11	18.32	19.96	17 37	19.04	18.96	88	73	59	79	75.33
12	14.92	17.31	17.18	19.35	17.10	74	57	60	80	66.66
13	15.12	18.11	14.22	16.50	16.45	69	66	47	68	64.33
14	15.37	13.14	11.61	12.71	13.12	85	73	75	79	75.17
15	12.67	13.28	14.97	13.38	13.33	80	60	70	81	73.00
16	13.63	14.83	13.69	13.52	13.93	90	76	66	73	76.66
17	13.82	14.51	15 34	14.06	14.25	87	74	70	71	74.83
18	15 61	16.28	16.12	16.26	15.97	89	77	71	81	78.33
19	10.21	12.77	13.84	14.20	12.85	72	57	60	70	64.66
20	14.87	14.88	15.42	16.37	15.57	78	62	62	74	68.66
21	16.53	19.11	17.31	19.04	17.69	87	73	61	79	72.83
22	18.92	16.44	19.22	18.79	18.10	90	57	65	73	69.83
23	15.72	16.88	14.34	14.66	15.86	84	62	53	62	66.66
24	14.19	12.62	14.56	14.26	13.76	72	52	54	60	57.33
25	14.87	14.56	15.65	13.83	14.56	78	54	54	56	59.00
26	16.33	14.19	13.02	15.67	14.34	76	51	44	64	56.50
27	15.46	17 43	17.68	18.28	17.17	76	60	60	73	67.00
28	15.92	15.08	19.41	16.74	16.46	79	60	78	79	73.50
29	15.49	16.06	15.31	14.11	15.23	87	71	67	74	75.50
30	15.35	13.40	13.75	13.44	14.03	88	72	84	84	81.00
31	13.08	12.35	11.86	13.20	12.51	84	61	56	81	67.83
Medie	15.13	16.08	15.90	16.17	15.75	79.3	65.3	63.1	73.7	69.43

Media mensile 15.75 Media mensile 69.43

Digitized by Google

Giorni	Termometro cent.° a Nord							Temperatura dell'acqua marina ad un metro sotto la sua superficie		Acqua	
	6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm	Media gior.	Max	Min.	Gradi cent.	Periodo dell'acq.	Tota evap.	
1	17.3	21 5	22.6	21.2	20.8	24 2	15.6	.8.00	R	2.30	7
2	19.0	23.5	24.2	21.4	22 2	25.2	14 0	18 25	F	3.00	gra
3	19.4	24.8	21.6	23 0	23.2	26.9	14.5	18.75	F	2.00	--
4	20.0	26.2	26.3	23.8	24.1	27.1	14.6	19.00	F	2.30	--
5	23.6	26.5	26.7	22 0	24.6	27.1	17.0	18.25	F	3.20	67
6	19.6	25.2	25.3	20.2	22.6	26.2	15.0	18.25	F	3.50	--
7	19.2	23.9	25.3	22.9	22.6	26.3	15.8	-.—	—	3.00	--
8	19.0	24.8	25.9	23.9	23.4	26.9	16.6	18.75	F	4.00	--
9	20 6	25.8	26.7	24.1	24.4	27.6	18.6	16.75	F	2.60	--
10	21.8	26.4	26.8	25.0	25.2	27.7	20.7	16.75	F	2.70	--
11	21.9	26.2	26.8	24.8	25.3	27.3	19.3	— —	—	2.80	--
12	23.2	28.5	29.0	26.1	27.0	30.6	18.1	17.25	R	2.50	--
13	21.0	27.2	29.5	26.3	26.0	30.1	21.3	17.25	R	3 00	--
14	21.4	28.8	30 4	26.8	26.8	31.2	20.4	-.—	—	2.80	--
15	23.2	28.2	28.2	26.1	26.6	29 0	21.7	20.00	R	2.20	--
16	22.8	28.0	28.2	25.0	26.1	28.8	21.0	21.25	F	2 70	--
17	23.0	28.0	29.3	26.5	27.0	30 0	21.8	21.25	F	1.10	--
18	24.0	29.8	30.2	27.4	27.7	31.1	23.1	20.75	F	3.80	--
19	25.8	30.2	30.8	27 8	28.8	31.4	24.0	20 25	F	1.60	--
20	25.2	29 9	30.5	27.7	28 4	31.2	24.1	20.75	F	2.50	--
21	26.1	29.2	30.2	27 6	27.8	31.0	24.5	-.—	—	2 10	--
22	22.0	29.4	30.6	27.8	27.6	31.7	20.8	22.25	F	1.90	--
23	24 6	30.2	31.0	28.6	28 7	32.1	23.8	20.75	F	1.70	--
24	24 8	30.6	31.4	28.6	29.0	32 3	23.9	21.25	R	1.90	--
25	22.3	28 8	28.2	24.8	26.3	29.4	21.2	21.25	R	3.90	--
26	21.0	24.6	25.7	24 0	23.9	27.2	20.1	21.25	R	5.80	--
27	18.7	24.0	26 2	22 0	22.7	27 1	17.9	21 25	R	4.50	--
28	17.2	21.7	22.5	20.2	20 6	23.8	16.7	-.—	—	3.60	gra
29	16.7	22.8	25.9	21 4	21.8	25.9	16.0	20.25	R	3.20	--
30	16.3	23.8	23.9	20.6	21 1	25 5	15.3	21 00	R	3.00	gra
31	19.4	23.2	24 1	21.1	21.8	24.9	18.3	20.75	F	2.50	--
Medie	21.6	26.5	27.3	24.4	24.0	28 6	19.2	19.47	F	87.50	24.1

Media term. mensile 24.0 Mass. assoluta 32.3 il dì 24 Min. assoluta 14.0 al giorno 2
Media dei max. 28.6 Media dei min. 19.2
Media temp. acq. mar. 19 47 Acqua evap. totale 87.50 Acqua caduta totale 24.1

Digitized by Google

gosto **1893**

Giorni	Barometro a 0.° 6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm.	Medie	Direzione del Vento 6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm.	Stato del Cielo Media
1	55.90	57.36	57.25	58.66	57.28	ENE	E	S	ENE	2.17
2	59.96	59.98	61.32	61.44	60.70	NE	ESE	SE	OSO	6.50
3	62.37	62.48	62.82	62.82	62.59	NE	S	SSE	SE	0.17
4	62 64	62.45	61 00	59.82	61 23	N	S	S	S	0.83
5	58.74	55.99	56.60	56 86	57.36	SE	S	SSE	ENE	6.50
6	57.14	56.55	56.94	60.00	58.27	NE	SSE	SSE	NE	4.17
7	61.03	62.53	61.44	62.07	61.78	NNE	SSE	SSE	OSO	0.17
8	63.57	63.62	63.37	63.30	63.63	NNE	SSE	SSE	N	0 83
9	63.22	63.50	61.56	61.08	62.69	ENE	SSE	SSE	SSO	1.00
10	60.31	59.65	59.29	59.29	59.50	OSO	SSE	SSE	SSE	4.33
11	59.76	60.69	60.17	59.62	60.30	E	SSE	S	S	4.17
12	59 89	59 32	59 23	59.90	59.32	N	SSE	S	NNE	3.50
13	60.52	60.19	59.36	59.59	59.78	NE	SSE	SSE	S	0.17
14	60.41	60.13	59.55	60.16	59.86	N	S	SSE	SSE	4 33
15	61.13	61.88	61.74	62.29	61.71	NE	SSE	S	SSE	0.00
16	63.50	64.10	63.39	63.65	63 03	NE	SSE	SSE	SSE	3.83
17	63.39	63.29	62.96	62.21	62.75	ENE	S	SSE	S	0.17
18	62.48	63.00	62.43	61 20	62.04	ONO	SSE	SSE	S	0.50
19	62.75	62.83	61.94	61 36	62.09	NNO	SSE	SSE	SSE	0.33
20	61 48	61.25	60.32	60.70	60 58	NNO	SSE	SSE	SSE	1.83
21	59.98	60.05	59.06	50.23	59.59	ESE	SE	SE	SE	4.83
22	59 59	61.34	60.02	60.28	60.46	NE	SSE	SSE	SSE	4.17
23	61.69	62 08	61.65	61.47	62.06	N	SSE	SSE	S	0.00
24	61.50	61.34	59.96	59.17	60.25	NNE	SSE	SSE	S	3.00
25	58.61	58.15	57.01	57 63	57.91	NNE	ESE	ESE	S	3.67
26	59.32	59.33	58.38	57.39	58.39	ENE	ESE	SE	SE	3.50
27	56 76	56.68	54.99	57.52	56 22	NE	E	SSE	E	4.67
28	59.27	60.67	60.68	61.92	60.54	NNE	ESE	ESE	NE	7.83
29	62.35	62.97	61.48	61 37	62.17	NE	ENE	SSE	SSE	0,00
30	58 10	57.66	55.89	51.75	56.97	NE	E	S	NO	8.50
31	54.30	52.68	50 88	51.18	52.49	NNE	ENE	SE	ENE	9.67
Medie	60.41	60.51	59 81	60.05	60.16	NE	SSE	SSE	SSE	3.03

Media bar. men. 60.16 Massima 64.32 il dì 9 h. 9 ant. Minima 50.68 il dì 31 h. 6 pom.

Venti predominanti SSE — Altezza della neve non fusa —.—

Stato del Cielo (in decimi di cielo coperto) media 3.03

Digitized by Google

Agosto 191

Giorni	Tensione del vapore					Umidità relativa				
	6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm.	Media	6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm	Media
1	12.16	11.01	12 54	13.40	12.40	83	57	61	72	69.25
2	12.59	14.10	14.81	14.87	14.16	77	65	66	78	71.25
3	14.50	15.69	15.69	16.24	14.99	87	67	67	78	71.5
4	14.65	16.60	16.09	15.74	16.15	83	67	63	72	72.5
5	17.36	15 30	18.79	17.41	17 34	78	60	73	88	75.6
6	14.89	18.79	17.63	15 09	16.14	87	79	74	87	79.25
7	11.12	13.14	10.40	10.76	11.43	68	60	43	52	56.5
8	12.30	12.15	11.46	12.32	11.79	75	52	48	56	56.5
9	14.08	13.83	13.68	13.16	13.98	78	56	53	59	62.1
10	14.69	13.58	15.51	17.45	14.96	76	54	59	74	63.00
11	13.93	16.00	14.15	15.47	14.78	71	63	55	66	62.00
12	15.30	18.82	17.44	18.28	16.75	72	66	58	73	63.67
13	16.29	12 85	17.70	18.42	16 57	84	47	58	72	66.17
14	16.29	18.45	19.14	19.75	18 76	84	63	60	76	72.33
15	18.62	17.43	16.93	17.92	17.56	89	62	60	72	69.33
16	16.70	16.69	16.20	16.39	16.21	81	59	57	70	65.17
17	16.92	15 19	15 95	16.89	15 98	81	54	53	66	61.33
18	17.29	17.07	17.97	19.83	20.47	78	55	56	74	68.50
19	19.53	18.35	20.02	20.69	19.71	79	58	61	75	67.50
20	19.47	18.87	18 23	19.84	19.33	81	60	56	71	67.00
21	21.20	20.27	20.86	19.96	20 60	87	68	66	73	74.83
22	19.07	20.54	18.11	19.84	19 21	98	68	55	71	71.50
23	17.59	19 93	19.04	17.93	18.82	77	62	57	72	64.67
24	20.46	20.08	16.91	21.32	20.16	91	62	50	73	69.17
25	15.31	17.06	19.61	14.97	16.77	77	59	67	65	66.00
26	11.98	11.20	11.29	11.50	11.55	65	48	45	51	52.83
27	11.60	10.02	12.26	11.67	11.05	72	45	49	60	51.50
28	11.08	9.25	8.87	10.17	9.54	76	48	43	58	53.67
29	10.27	9 03	11.14	10 84	10 08	83	44	48	57	53.33
30	9.97	10 08	10.76	12.16	11.11	72	44	49	69	59.50
31	12.06	11.86	12.63	11.25	12.12	72	56	57	60	62.83
Medie	15.15	15 49	15.45	10.94	15.40	79.13	56.44	57.12	67.55	64.39

Media mensile 15.40 Media mensile 64.39

Digitized by Google

ttembre **1893**

	Termometro cent. a Nord							Temperatura dell'acqua marina ad un metro sotto la sua superficie		Acqua	
	6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm.	Med. gior.	Max.	Min.	Gradi cent.	Periodo dell'acq.	evap.	caduta
	18.3	24.2	24.0	18.8	21.4	25.6	17.5	24.00	F	2.50	21.20
2	15.2	19.6	20.5	18.6	18.6	21.3	14.8	24.00	R	2.80	goccie
3	15.2	21.4	23.2	21.2	20 1	24.1	13 9	—.—	—	2.35	
4	16.8	20.2	22.0	19.3	19 5	24.2	15.5	23.00	R	2.20	0.70
5	18.2	22.3	22.7	20.6	20.9	23.4	13 0	24.50	R	2.00	
6	16.9	23.0	23.9	22.2	24.4	24.4	16.2	25 25	F	2.20	
7	20.6	25.4	26.3	23.6	23.7	27.5	18.8	26.00	R	1.90	
8	23.0	26.2	24.6	23.4	21.2	27.1	21.7	—.—	—	1.80	goccie
9	20.3	23.6	24.3	20.2	22 2	24.7	19.2	26.00	F	1.00	25.90
10	15.7	21.2	22.2	20.0	19.7	23.2	15.0	—.—	—	2.00	
11	16 0	22.6	22.7	20.4	20.5	24.8	15.1	25.00	F	2.20	0.20
12	17.0	21.8	21 6	19.6	20.0	22.6	16.1	24.00	F	3.10	0.40
13	17.5	20.1	22.5	20.4	19.9	23.0	16 9	24.00	R	1.70	
14	20.3	23.8	23.7	22.0	22 0	24.5	15.0	23.00	R	1.10	
15	19 8	23.6	24 5	22 0	22.3	25.4	16.5	24.00	R	3.70	
16	18.6	23 9	25.0	22.6	22.6	25.6	14.2	24.00	R	1.10	6 60
17	19.3	22.6	21.4	20.6	21.0	23.0	15.0	—.—	—	1.20	
18	19 0	24.0	24 8	19.8	21 7	25 3	14.2	23.00	R	0.70	
19	16.8	22 0	23.6	21.4	22.5	24.4	13.3	24.00	R	2.80	4.50
20	17.6	21.0	21.6	19 9	20.1	23.0	12.8	22.00	R	1.20	
21	17.0	21.6	22.2	21.6	20.5	23 2	16.1	23.00	R	1.00	
22	18.9	23.6	24.4	22.0	20.5	25.1	17.8	24.00	R	1.00	
23	20.0	24.0	24 2	21.2	22.3	25.6	15.0	24.75	R	1.80	
24	20.4	21.6	21.6	19.0	20.6	25.6	16.6	—.—	—	1.29	4.60
25	19.0	22.0	21.2	17.4	19.7	23.7	18.0	24.00	R	0 70	
26	17 1	22.6	23.2	15.9	19.3	24.9	15.6	24.50	R	1.60	8.70
27	14 1	18.2	18 8	16.5	16.8	19.6	12 9	22.50	R	2.70	
28	13.4	18.8	20.0	17.5	17.3	20.9	12.8	22.00	R	1.10	
29	15.4	18.2	20.8	18.9	18.1	21.7	14.6	22.00	R	1.80	
30	16.2	21.4	20 2	21.0	19 8	23 1	15.3	22.00	F	1.30	goccie
Medie	17.8	22 1	22.7	20.3	20.7	24.0	15.7	23.78	R	51.75	75.80

Media term. mensile 20.7 Mass. assoluta 27.5 il dì 7; Min. ass. 12.8 al 20 a 6 h. ant.

Media dei max. 24.0 Media dei min. 15.7

Media temp. acq. mar. 23.78 Acqua evap. totale 51.75 Acqua caduta totale 75.80

Digitized by Google

Settembre 18

Giorni	Barometro a 0.° 6	12	3	9	Media	Direzione del Vento 6	12	3	9	Sta de Cie Med
1	52.83	55.13	55.06	58.25	55.54	NO	SSE	SSE	NE	5.5
2	59.81	60.23	59.01	57.01	58.74	NNE	ENE	E	ENE	9.5
3	56.62	58.11	58.33	58.88	57.75	NE	ENE	SSE	SSE	3.7
4	62.54	63.00	62.67	63.79	62.71	NE	SE	SSE	SO	3.7
5	64.15	64.37	62.60	62.17	63.27	E	S	S	S	4.5
6	62.45	63.47	63.07	60.99	62.23	NNO	S	SSE	S	3.7
7	60.19	59.61	59.56	60 06	60.33	NE	SSE	S	SSE	4.0
8	60.32	59.97	57.76	57.84	59.04	SSE	SSE	SE	SE	7.3
9	53.20	54.41	51.92	53.47	53.23	NNE	S	SSE	NE	9.1
10	55.58	56.39	55.81	57.97	56.77	NNE	ESE	SE	SSE	3.8
11	59.07	62.58	62.49	62.28	61.02	NNE	ESE	ESE	ENE	4.5
12	62.60	64.34	63.17	64.87	63.73	NE	ENE	SSE	NE	8.1
13	64.94	67.01	65.25	66.13	65.79	ENE	NNE	SSE	SO	6.1
14	66.25	65.98	65.60	65.35	65.76	SO	SSE	SSE	SSE	2.3
15	65.88	67.30	66.78	65.63	66.46	S	SSE	SSE	SE	3.3
16	64.27	62 98	61.80	60.57	62.42	NE	SSE	SE	ESE	1.8
17	57.66	55.26	53.27	53.62	55.46	NE	E	E	SSO	9.0
18	53.69	53.77	53.51	54.07	53.79	N	SSE	S	ENE	7.5
19	54.63	57.44	57.29	57.96	56.29	NE	E	S	SSE	2.3
20	56.72	51.88	50.91	50.14	53.04	NE	SE	SE	N	7.8
21	52.90	55.29	55.26	55.09	54.09	NE	SSE	SSE	SSE	2.0
22	55.11	56.51	54.69	57.24	55.96	SSO	S	SE	OSO	6.5
23	56.76	57.79	57.11	56.94	57 65	E	S	SSE	NNE	5.0
24	55.20	55.66	55.69	54.78	55.10	SSE	ENE	E	NE	8.5
25	56.81	58.76	58.13	58.65	57.78	NE	S	ESE	NE	8.0
26	55.71	55.79	54.78	58.19	56.48	NE	SSE	S	ENE	5.1
27	60.55	61.70	61.64	61.83	61 19	NNE	ENE	ENE	NE	4.3
28	61.67	61.98	60.27	60.23	60.97	NNE	S	SE	SE	2.5
29	60.01	59.87	59.13	58.75	59.38	NNE	ENE	SSE	S	7.6
30	58.72	57.98	56.98	55.92	57.17	ENE	ESE	SE	SSE	7.0
Medie	58.90	59.48	58.65	58.99	58.97	NE	SSE	SSE	SSE	5.4

Media bar. mens. 58.97 Massima 67.30 il dì 15 Minima 49.37 h.12 m. il dì 20 a 6 h p.
Venti predominanti SSE = Altezza della neve non fusa —
Stato del Cielo (in decimi di cielo coperto) Media 5.47

Digitized by Google

ottembre **1893**

	Tensione del vapore					Umidità relativa				
	6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm.	Media	6 ant.	12 m.	3 pm.	9 pm.	Media
1	12 91	14.81	13 02	12.47	13.20	84	66	59	75	70.00
2	8.78	9.05	10.27	10.22	9.55	68	53	58	64	60.17
3	9.83	11.61	13 20	10.53	11.41	76	60	61	56	66.17
4	9.06	8.69	9 01	9.46	9.03	60	49	46	56	53.67
5	11.20	9.80	11.06	11.31	10 94	71	48	55	59	59.00
6	11.26	13 25	13.28	13.62	12.80	78	63	60	68	67 33
7	14.84	14.76	15.30	17 54	15.55	83	61	60	81	72.00
8	17.27	17.50	18 06	17 37	17.56	83	69	79	81	78.00
9	16.72	17.60	17.50	12.77	15.23	96	81	78	73	82.00
10	10.12	8.92	9 39	11.22	9 99	77	48	45	65	58.83
11	10.15	11.00	13.69	12 71	11.94	75	54	66	72	66.50
12	11.20	10.88	12.84	13.88	11.96	78	56	67	83	69.17
13	11.98	13.51	12.66	14.52	13.17	80	78	63	81	76.16
14	14.00	15 40	15.52	16 51	15.33	85	70	72	84	78.83
15	15.98	16.55	15.38	15 49	15 71	94	76	68	79	79.16
16	13.75	14.94	13.99	17.17	15.15	86	67	59	84	75.83
17	15.70	17.17	16.21	15.37	16.62	96	84	85	85	86.16
18	15.07	16.65	15.47	14.32	15.77	92	75	66	81	80.83
19	13.69	12.79	13.86	14.43	13.60	88	64	64	75	73.17
20	13.75	15.79	15.11	14.51	15.17	92	85	80	84	86.83
21	13.23	14.43	14.92	15.74	11.16	92	75	74	82	80.67
22	12.36	13.40	15.03	12.60	13 66	76	61	66	64	68.67
23	13.70	14.35	15.16	13.40	16.20	78	63	68	72	72.67
24	14.08	16.08	16.21	14.43	15 24	78	84	85	88	84 50
25	14.43	15.37	14.41	10.67	13.58	88	77	77	72	79 50
26	12.80	12 85	13.18	10 69	12.55	88	63	63	79	76.33
27	8.17	7.02	7.26	8.77	7.70	68	45	44	63	54.17
28	9 61	9.82	13.20	10.61	10.58	84	61	76	71	72.17
29	10.51	10.69	12.10	12.65	11 34	81	68	66	78	71.50
30	12.61	13.59	14.32	14.80	13.56	86	72	81	80	78.17
Medie	12.62	13.28	14.02	13.33	16.51	82.13	65.87	66.37	71.17	68.53

Media Mens. 16.51 Media mensile 68.53

Digitized by Google

Digitized by Google

ELENCO DEI LIBRI E DELLE OPERE PERIODICHE

pervenute al R. Istituto nei mesi di Agosto, Settembre, ed Ottobre 1893.

L'asterisco * indica i libri venuti in dono o in cambio.

LIBRI

* *C. G. Albonico.* La legge storica del lavoro. Cuneo, 1893 in 8°.

A. Antilli, Disegno geometrico. - Milano, 1894. 16°. fig.

* *Ruy Barbosa.* Financas e politica da republica. Discursos e escriptos. Capital Federal, 1892 in 8°.
  * Martial Law: its constitutions, limits and effects
  * Application made to the Federal - Supreme Court for Habeas - Corpus on behalf of Persons arrested in virtue of Decrees of Asiul 10 and 12, 1892.
  * Rio de Janeiro, 1892, 8°.
* *G. Berchet.* Fonti italiane per la storia della scoperta del Nuovo Mondo.

Digitized by Google

Volume 1°. Carteggio diplomatico.
Volume 2°. Narrazioni sincrone. - Roma 1892 - 93 - in f.

Bibliotheca Zoologica. Original - Abhandlungen aus dem Gesammtgebiete der Zoologie.
Herausgegeben von Dr. Rud. Leuckart in Leipzig und Dr. Carl Chun in Breslau - Heft XII. 3. - XIV. 1. XV. 1.

Biddel Airy Giorgio. Gravitazione. Spiegazione elementare delle principali perturbazioni nel sistema solare. Traduzione italiana con note ed aggiunte di Francesco Porro. - Milano, 1893. 16, con 50 incis.
(Manuali Hoepli - Serie scientifica CXLIV).

L. Bombicci. Le notevoli particolarità dei cristalli mimetici cubiformi di pirite gialla scoperti nelle marne grigie terziarie antiche dei monti della Riva (valle del Dardagna, appennino Bolognese) - Memoria (con 7 Tavole fotot.) - Bologna, 1893. 4°.

D. Calderai. Casa di salute - Pisa - Resoconto statistico sanitario del primo anno d' esercizio - Piacenza, 1891. 8°.
* Cinque casi di atrofia muscolare primaria - tipo infantile - (Contributo clinico) 1891. foglietto in 8°.
* Ascessi sopraperiostei del torace - Contributo clinico. - Piacenza, 1893. 8.°
* Dispensario chirurgico Comunale di Cecina. - Resoconto del Direttore. - Padova, 1893. 8°.
* Due casi di amaurosi chimica guariti con l'ioduro di sodio. - Milano, 1993. 8°.

Digitized by Google

* *D. Marazzi*, Revisione del genere Polydora Bosc e cenni su due specie che vivono sulle ostriche. Ostricultura e miticultura. - Milano 1893. 16°. fig.

* *Catalogo della Raccolta Fantoni* nel Museo Civico di Vicenza per la storia del 1848 in particolare e del risorgimento nazionale in generale. - Vicenza, 1893. 8°.

* *G. B. Cisotti.* Intorno al significato di « agenti della forza pubblica » (Articoli 207, n°. 3°. e 194, n. 1°.). - Torino, 1893. 8°.

* *G. Cogo.* Brunoro dalla Scala e l'invasione degli Ungari del 1411. - Venezia 1893. 8°.

* *G. Colle.* Note relative ad alcuni studi per l'ampliamento dell' acquedotto di Padova, - Bassano, 1893. 8°. g.

A. De Gregorio. Annales de géologie et de paleontologie 11e livraison (Janvier 1893).

Dictionnaire de Chimie pure et appliquée de Ad. Wurtz publié sons la direction de Ch. Friedel.
* Deuxième supplément XVII - XVIII fascicule.

Dinaro Salvatore. Guida pratica del tornitore meccanico ovvero sistema unico per calcoli in generale sulla costruzione di viti e ruote dentate, arricchita di oltre 100 problemi risoluti. - Milano, 1894. 16°. - (Manuali Hoepli - Serie pratica).

* *Dwelshauvers-Dery.* Alcune notizie intorno al Traité des machines a vapeur par Francesco Sini-

Digitized by Google

gaglia Traduit de l'italien par E. D. Billy avec une préface de H. Léauté membre de l'Institut. - Paris, 1893. 4°.

Enciclopedia di Chimica scientifica ed industriale. Supplemento annuale - Anno IX. 1892 - 93. - Disp. 103ª, 104ª.

Enciclopedia Italiana. Supplemento alla 6ª edizione. Dispenza 53ª. 54.ª

Fauna und flora des golfes von Neapel. XX. Antonio Della Valle. (Gammarini.) Berlin, 1893. in 4°. con un volume di Tavole.

R. Ferrini, Recenti progressi nelle applicazioni dell'eletricità. - Parte 2.ª Trasformatori - Distribuzione dell'energia - Motori - Ferrovie elettriche - Applicazioni termiche (con 190 fig. interc. nel testo) - Milano, 1894. 8.°

Gabba Alberto, Corso di costruzioni civili e militari. - Torino, 1870 - 78 - Volumi 5 in 8°. con 1 atlante in f°.

A. Galante, Manuale del ciclista - Milano, 1894. 16.° fig.

E Garuffa, Orologeria moderna. - Milano, 1894. 16°. fig.

Gian Guarin-Crevi. I martiri Albigesi. Romanzo storico in ventitrè canti.-Volume II.-Cerignola, 1893.8°.

Inama Vigilio. Filologia classica greca e latina. - Milano 1894. 16°. (Manuali Hoepli. - Serie scientifica C L).

Digitized by Google

* *F. Lampertico.* Discorsi pronunziati al Senato nelle tornate del 4, 6, 7, e 9 agosto 1893 nella discussione pel disegno di legge pel riordinamento degli istituti di emissione. - Roma, 1893. 8°.

M. Lignarolo, Manuale del Macchinista navale. - Milano, 1894. 16.° fig.

A. Loria. Analisi della proprietà capitalista. - Torino, 1889. 8°. 2 Volumi.

* *F. Maggiore-Perni.* Il movimento economico e sociale in Italia di fronte a sè stessa e a talune grandi nazioni. - Appunti statistici. - Palermo, 1893. 4°.

* *G.B. Massalongo.* Le galle della flora italica (Entomocecidii) Saggio con XL Tavole. - Verona, 1893. 8°.

* *E. Millosevich.* Sull' orbita di (303) Josephina. - Nota III. - Roma, 1893, foglietto in 4°.

* Sugli eclissi totali di sole del 1900. V. 28 e del 1905 VIII 30 - Nota. - Roma, 1893, in 4°.

* *Ministero della Pubblica Istruzione.* Indici e Cataloghi. - XI. Annali di Gabriel Giolito dè Ferrari - Vol. I°. fasc. IV°. - Roma, 1893. 8°.
* XV. I manoscritti della R. Biblioteca Riccardiana di Firenze. - Vol. I°. fasc. 1, 2. - Roma, 1893, 8°.

* *B. Morsolin.* Parole dette sulla bara di Don Giambattista Rancan la mattina del XXIX aprile MDCCCXCIII nella Chiesa arcipretale d'Arzignano. - Arzignano, 1893. 16°.

Digitized by Google

G. Brognoligo, Luigi Da Porto uomo d'arme e di lettere del secolo XVI (1486 - 1529). Notizie della vita e delle opere. - Bologna, Tip. Fava e Garagnani 1893. pag. 106 (Estr. dal Propugnatore. Nuova Serie, vol. V°. fasc. 30). - Venezia, 1893. 8°.

* *Ministero dell'Interno, Direzione della sanità pubblica.* Consiglio superiore di sanità, - Circa i fatti principali riguardanti l'igiene e la sanità pubblica nel Regno nei mesi di gennaio, febbraio, marzo, aprile e maggio 1893. - Relazione del Direttore prof. L. Pagliani, letta nella seduta del 29 maggio 1893. - Roma, 1893. 4°.

* *Mucio Teixeira.* Novas ideas 1877 - 1879. - Poesias - segunda ediçao - Rio de Janeiro, 1891. 32°.

* *E. Musatti.* I Monumenti di Venezia. - Guida sinottica. - Venezia, 1893. 16°.

Overbeke Bonaventura. Degli avanzi dell'antica Roma. - Opera postuma tradotta da Paolo Rolli. - Londra, MDCCXXXIX in 8°. con ritr.

* *Padovan Adolfo.* La Psiche. - Milano, 1893. 8°.

P. Paoloni, Disegno assonometrico. - Milano 1894. 16.° fig.

* *N. Papadopoli,* Monete italiane inedite della Raccolta Papadopoli. - Milano 1893. 8.° (con 1 Tavola)

* *G. Pasqualis,* Sulla utilità terapeutica dell'acido fosfoglicerico. - Nota. - Milano, 1893. 8.°

Digitized by Google

Pilo Mario. Estetica. - Milano, 1894 16°.
(Manuali Hoepli. - Serie scientifica CXLIII).

• *D. Pozzoli,* Monografia Idrometrica. - Saggio sulla velocità laterale e sui partitori di fianco. - (con 2 Tavole) - Crema, 1893.

• *P. Pratesi.* L' Amministrazione scolastica in Italia. - Roma, 1893. 8°.

• *L. Ricciardi.* La recente eruzione dello Stromboli in relazione alla frattura Capo Passero - Vulture e Sulla influenza luni-solare nelle eruzioni. - Reggio Calabria, 1893. 8°.

Righetti Enrico. L' asfalto. Fabbricazione - applicazione. - Milano, 1894. 16°. (con 22 incisioni).
• (Manuali Hoepli, serie pratica).

• *A. Righi,* Quale sia il piano di polarizzazione per le oscillazioni Hertziane. - Nota. Roma, 1893, 4.°

Sanuto Marino. I Diarii. - T. XXXIX. fas. 165-166.
• *H Simonsfeld.* Italienisch - deutsche Reise - Sprachfürhrer aus alter Zeit. - München, 1893. 4°.

• *Società Letteraria di Verona.* Relazione del Bibliotecario sullo stato della Biblioteca Sociale, letta nell' Assemblea Generale straordinaria dei Soci il 14 maggio 1893. - Verona 1893. 8°.

• *E. Teza.* La Crisna dei Panduidi nelle tradizioni buddiane. - Nota - Venezia, 1893. 8°.

Untersteiner Alfredo. Storia della musica. - Milano, 1893. 16.° (Manuali Hoepli — Serie scientifica, CXLVIII-CXLIX).

Digitized by Google

OPERE PERIODICHE

---

* *Abhandlungen der Königlichen Akademie der Wissenschaften Zu Berlin - 1892.*

* *Abhandlungen der philologisch - historischen Classe der Königl. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften.* -
XIII. Bandes. - N. VII.
XIV. idem. N. I.
Mathematisch - physischen Classe XX Bandes - N. I.
Leipzig. 1893. 8°.

* *Academy of Sciences (California). Occasional Papers III.* - San Francisco, January, 1893.

Agricoltura (L') italiana, periodico quindicinale diretto dal prof. Gir. Caruso. - Anno IX. 2ª serie. fasc. 14-18

* *Akademie (K) der Wissenschaften.* Sitzungsberichte philos-histor. Classe Band 127 e 128.
Sitzungsberichte math-naturw.
Athlg. I. 1892, n. 7-10
» IIa 1892. n. 6-10
» II.b 1892 n. 6-10
» III. 1892 n. 6-10
Register N. XIII.

Digitized by Google

Denkschriften math-naturw. - Band 59.
Monumenta conciliarum, T. III, pars II.

Annalen der physik und chemie. - Leipzig Wiedemann, 1893, n. 8, 9.

Annales des sciences naturelles. - Zoologie e paleontologie. - Paris, 1893, T. XV. N. 4. 5.

Annales des sciences naturelles. VII. Série Botanique. - T. XVII, N. 2, 3 et 4-6.

Annales des ponts et chaussès. - Paris, 1893, - Avril - Mai - Juin.

• *Annales du Musée Guimet.* - Paris. - T. XXIV. 1893. idem. Bibliotheque d' études. T. II. 1893. - Revue de l' histoire des religions - 14° année. T. XXVII. N. 1, 2,

• *Annalen des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums.* Wien, 1893. - Band VIII. N. 1, 2.

Annali di chimica e di farmacologia. - Milano, 1893. Vol. XVIII. N. 1, 2.

• *Annali della Società degli ingegneri e degli architetti italiani.* - Roma, - Anno VII, 1893. fasc. III. Bullettino. - 1893. Anno I. N. 11-16.

• *Annali dell' Università di Perugia.* Pubblicazioni periodiche della Facoltà di Giurisprudenza. - Nuova Serie. Vol. III. fasc. 3°. e 4°. 1893.

• *Annali dell'Università di Perugia.* - Facoltà di medicina. - Vol. V.° fasc. 1. 1893.

Digitized by Google

* *Annali dell' Istituto d'igiene sperimentale della R. Università di Roma,* pubblicati per cura del prof. Angelo Celli. - Vol. III, (Nuova Serie). fasc. II. III. - Roma 1893.

* *Annals of the New York Academy of sciences, late Lyceum of natural history.* - Vol. VII, N. 1, 5 - 1893.

* *Annals of the American Academy of political and social science.* - Philadelphia, 1893, Vol. IV. N. 1, 2 e suppl.

* *Annuario della R. Scuola superiore di agricoltura in Portici.* - Vol. 1°; 1878 usque VI°. 1890-91.

Antologia (Nuova). Rivista di scienze, lettere ed arti. - Anno XXVIII, serie III, vol, XLVI 1893. - 1-15 Agosto - 1-15 Settembre, 1 - 15 Ottobre.

* *Archivio storico italiano fondato da P. G. Vieusseux.* - Serie V, T. XII, disp. III.ª del 1893.

Archiv der Anatomie und physiologie. Physiologische Abtheilung 1893. V, heft
Anatomische Abtheilung 1893, III, IV, Heft.

Archives générales de médicine. - Paris, 1893 - Juillet Aout.

Archives des sciences physiques et naturelles. - Troisième Pèriode, T. XXX n. 8, 9.

* *Archives du Musée Teyler.* - Harlem 1893. - Serie II.. Vol. IV. Iᵉʳᵉ partie.

* *Archivio storico Lombardo.* - Giornale della Società storica Lombarda. - Milano, 1893, Serie II, Anno XX, fasc. III.

Digitized by Google

* *Archivio della R. Società Romana di storia patria.* - Roma, 1893. Vol. XVI. fasc. I II.

* *Ateneo (L') Veneto.* Rivista mensile di scienze, lettere ed arti. - Aprile-Giugno 1893.

* *Atti della R. Accademia economica agraria dei Georgofili di Firenze.* - 4ª S. Vol. XVI. Disp. 2ª 1893.

* *Atti della R. Accademia dei Lincei.* - Anno CCLXXXIX, 1892, serie IV. - Classe di scienze morali, storiche e filologiche. - Notizie degli scavi. S. V. Vol. I, p. 2ª Gennaio, Febbraio, Marzo, Aprile 1893.
* Idem. Anno CCXC, 1893, S. V. Rendiconti. - Classe di scienze fisiche, mat. e nat., - Vol. II, fasc. 3° - 7° (2° sem. 1893).

* *Atti dell' Accademia Lucchese di scienze, lettere ed arti.* Tomo XXVI. 1893.

* *Atti della Accademia Olimpica di Vicenza.* I° e II° Semestre 1891 - I° II° Semestre 1892.

* *Atti della R. Accademia delle scienze di Torino.* Volume XXVIII, 1892-93 - Disp. 9° 15ª.

* *Atti del Collegio degli ingegneri e degli architetti di Palermo.* Annata XVI, 1893, Gennaio - Aprile.

* *Bericht über die Fhätigkeit des Königlich Preussischen Meteorologischen Instituts in Jahre 1891-92*, von Wilhelm von Bezold Direktor - Berlin, 1893.

Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft. - Berlin. - Jahrgang XXVI, 1893, n. 11, 12, 13.

Digitized by Google

Biologisches Centralblatt. - XIII, Band. N. 17-18.

Bollettino scientifico diretto dai signori Professori Leopoldo Maggi, Giovanni Zoja ed Achille De Giovanni. - Pavia, 1893, Anno XV. N. 2.

* *Bulletin de la Société Mathématique de France.* - T. XXI. N. 6.

* *Bulletin of the Museum of Comparative Zoölogy at Harvard College.* - Vol. XVI. N. 14, Geological series, Vol. II.

* *Bullettino delle scienze mediche pubblicato per cura della Società Medico-Chirurgica di Bologna.* - Serie VII. Vol. 1, fasc. 6, 7, 8 - 1893.

* *Bullettino delle sedute della Accademia Gioenia di scienze naturali in Catania col Resoconto delle sedute ordinarie e straordinarie e sunto delle memorie in esse presentate.* — Nuova Serie — Maggio 1893.

* *Bullettino della Associazione agraria Friulana.* — Serie IV. Vol. X. N. 16 - 19.

* *Bullettino della Società Entomologica Italiana.* - Firenze Anno XXV. Trimestre II. 1893.

Chemisch - technisches Repertorium - Jacobsen. - Berlin 1892 - XXXI. II. 1 - 2.
General-Register zuJahrgang. XXVI-XXX. (1887-1891).

Cimento (Il nuovo) giornale fondato per la fisica e la chimica da G. Matteucci *e* R. Piria — continuato per la fisica esperimentale e matematica da R. Felici e V. Volterra. - Serie III, T. XXXIII. 1893, fasc. 4. 5.

Digitized by Google

Comptes rendus hèbdomadaires des séances de l'Academie des sciences. 1893. - T. CXVII. N. 3 - 14.

Cosmos, Revue des sciences et de leurs applications. - 43. Année. - Nouvelle serie. N. 441 - 455.

Cultura (La). - Nuova serie. Anno III. 1893. N. 27 - 38.

Economista (L') d'Italia. Rassegna settimanale. - Anno XXVI. 1893. - N. 29 - 41.

• *Elettricista (L').* - Roma. - Anno II. N. 8 - 10,

• *Gazzetta chimica italiana.* - Palermo. - Anno XXIII. 1893. 1893. Vol. II fasc. 7 - 9.

• *Giornale della R. Accademia di medicina di Torino* - Anno LVII, 1893. N. 6-7.

Giornale della Reale Società Italiana d'igiene. - Roma, 1893. - Anno XV. N. 6, 7, 8.

• *Giornale di erudizione. Corrispondenza Letteraria. - Artistica e scientifica raccolta da Filippo Orlando.* - Vol. V. Firenze 1893. - N. 1 e 2.

• *Le Globe Journal geographique.* - Organe de la Société de géographie de Genève, Tomo XXXII. 5.ª S. T. IV.

• *Guida del polticultore, periodico bimensile illustrato.* Organo speciale degli allevatori d'animali da cortile. - Villafranca Padovana. Anno V. 1893. N. 13, 14, 15, 16.

• *Jahrbücher des Vereins von Alterthumsfreunden im Rheinlande.* - Bonn. 1893. Heft LXXXXIV.

Digitized by Google

• *Jahrbücher der K. K. Central - Anstalt fur Meteorologie und Erdmagnetismus.* - Wien, Jahrgang, 1891. Neue folge XXVIII. Band.

• *Jahrbuch über die Fortschritte des Mathematik begründet von Carl Ohrtmarm.* Band. XXII. Jahrgang 1890. Helft 3. - Berlin, 1893.

• *Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt - Wien* Jahrgang 1893. XLIII Band I Heft. - mit. Tafel I-V.

• *Jahres - Bericht (70) der Schlesishen.* Gessellschaft für vaterländische Cultur - 1892. Breslau, 1893.

• *Jahresbericht (XXIII) des Vereins für Erdkunde zu Dresden.* - 1892.

Journal de *l'anatomie et de la physiologie.* - Paris XXIX année 1893. N. 2. Mars - Avril N. 3, Mai - Juin.

Journal de pharmacie et de chimie. - 13 année, 5 serie, T. XXVIII N. 3 - 8.

• *Journal de la Société physico-chimique russe,* à l'Université S. Pétersbourg, 1893. T. XXV. N. 5, 6.

Journal des Economistes. - 52e année, 5e série. Septembre Octcbre 1893.

• *Journal d' hygiène* Paris.
19e Année. 18.e Vol. N. 880-890.

• *Lumiere (La) électrique.* Journal universel d'Electricité. - Paris, 1893 XV année. T. XLIX N. 30-41.

Digitized by Google

* *Magnetische und meteorologische Beobachtungen an der K. K. Sternwarte* zu Prag. im jahre 1892 - 53 Jahrgang.

Mathematische Annalen begründet 1868 durch Alfred Clebsch und Carl Neumann. - 43 Band, Heft. I. Leipzig. 1893.

* *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology* at Harvard College. — Vol. XIV. N. 3. April, 1893.

* *Mémoires de la Société des sciences physiques et naturelles* de Bordeaux 4ª Sérié - T. I. T. III. 1.er Cahier.

* *Ministero d' agricoltura, industria e commercio.* - Direzione generale della statistica. - Statistica industriale. Fasc. XLV. - Notizie sulle condizioni industriali della provincia di Pavia. - Fasc. XLVI - id. della provincia di Perugia (Umbria) (con una carta stradale e industriale).

* *Ministero di agricoltura, industria e commercio* Divisione industria, commercio e credito. - Bollettino di notizie sul credito e la previdenza. - Anno XI. N. 6, 7-8 giugno, Luglio, Agosto 1893 *Roma.*

* *Ministero di agricoltura, industria e commercio.* - Direzione generale della Statistica. - Statistica delle Confraternite. — Vol. I. Piemonte, Liguria, Lombardia, Veneto, Emilia, Toscana, Marche, Umbria e Làzio. *Roma,* 1892, in 4°

* *Ministero di agricoltura. industria e commercio.* - Direzione Generale della Statistica. - Annuario Statistico Italiano - 1892.

* *Ministero degli affari esteri.* - Bollettino, settembre 1893.

Digitized by Google

* *Ministero di agricoltura, industria e commercio.* - (direzione generale della statistica)
Statistica giudiziaria civile e commerciale per l'anno 1891.
* Statistica giudiziaria penale per l'anno 1891.
* Statistica delle biblioteche. - Parte I. Biblioteche dello Stato, delle provincie, dei Comuni ed altri enti morali.

* *Ministero dell' Interno* - Direzione della sanità pubblica - Bollettino sanitario Maggio, Giugno 1893.

* *Ministero delle Finanze* - Direzione generale delle gabelle - Roma. - Statistica del commercio speciale di importazione e di esportazione dal 1° Gennaio al 31 Luglio 1893 o dal 1° Gennajo al 31 Agosto 1893.

* *Ministero delle Finanze.* - Direzione generale delle gabelle. - Bollettino di legislazione e statistica doganale e commerciale. - Anno X. - Luglio - Agosto 1893,

* *Mittheilungen des naturwissenchaftlichen Vereines für Steiermark.* - Jahrg. 1892, - Graz, 1893.

Natura ed Arte. - Anno II. 1893. N. 17-21.

Neptunia. Rivista nazionale per gli studi oceonografici e le industrie aquicole - Anno VIII. 30 giugno 31 Luglio.

* *Oberhessischen Gesellschaft fur Natur* - und Heilkunde - Giessen - XXIX Bericht - 1893.

Philosophical Transactions of the Royal Society of London - Vol. 183 (A. B.) 1893.

* *Philosophical Magazine and Journal of science.* - Fifth Series N. 219 - 221. 1893.

Digitized by Google

* *Picentino (Il) Giornale della R. Società economica ed organo del Comizio agrario di Salerno.* - Anno XXXVI· Luglio, - Settembre 1893,

* *Polesine agricolo (Il) Giornale d' agricoltura pratica.* - Anno VI, (III della nuova serie) N. 22, 23, 24. IV°, n. 1, 2.

* *Politecnico (Il).* Giornale dell' ingegnere architetto civile ed industriale. - Milano, 1893. Anno XLI. Luglio-Settembre.

Polybiblion. Revue bibliographique universelle. - Partie litteraire et Partie technique. - Paris, Aout, Septembre 1893.

* *Proceedings of the London Mathem. Society.* Nos. 460-468.

* *Proceedings of the Royal Society.* - London 1893. Vol. LIII. n. 325-326.

* *Proceedings of the American Academy* - of arts and sciences Boston - 1893. - New Series. Vol. XIX from may 1891, to may, 1892.

* *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia.* - 1892 P. III October - December 1893. P. I. January - march.

* *Proceedings of the American philosophical Society - Philadelphia* - Vol. XXXI N. 140.

* *Proceedings and Transactions of the Royal Society of Canada* for the year 1892 Vol. X,

* *Rendiconti del R Istituto Lombardo di scienze e lettere.* - S. II. Vol. XXVI., fasc. XV - XVI 1893.

Digitized by Google

* *Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei.* Roma Classe di scienze morali, storiche e filologiche. - S. V^a Vol. II., fasc. 6 - 1893.

* *Report* (*Tiventy - sixth annual*). Peabody Institute of the city of Baltimore Junel, 1893.

* *Report of Trustee* for the year 1892 - Australian Museum.

Revue des deux Mondes. - LXIII année. - 3.e période T. 118 - 1er 15 Aout 1 15 Septembre - 1 - 15 Octobre.

Revue Britannique. - N. 6 Juin 7 Juillet, 1893.

* *Revue des sciences naturelles appliquées, publiée par la Société Nationale d' aclimatation de France.* - Paris, 1893. 40e année. N. 15, - 19.

Risorgimento (Il nuovo) Rivista di filosofia, scienze, lettere, educazione e studi sociali. - Milano 1893. - Vol. III. fasc. XI e XII. - Vol. IV. fasc. I.

* *Rivista Italiana di scienze naturali e Bollettino del Naturalista.* - Siena. - Anno XIII. 1, 15 Agosto, 1, 15 Settembre - 1 Ottobre.

* *Rivista Storica Italiana.* - Torino, 1893. Anno X. fac. III. Gennaio-Marzo.

* *Rivista marittima.* - Roma. Anno XXVI, fasc. VIII-X. 1893

* *Rivista d' artiglieria e genio.* - Roma - Luglio, Agosto Settembre 1893.

Digitized by Google

* *Rivista d' igiene e sanità pubblica.* - Roma, Anno IV, N. 15-19.

Rivista veneta di scienze mediche. - Anno X. T. XIX. Fasc. I. Luglio II. Agosto III, Settembre, IV Ottobre 1893.

* *Rosario (Il) e la Nuova Pompei.* Periodico mensile. - Anno X. Quad. VI. VII. VIII. - Valle di Pompei, 1893.

* *Schriften der Physikalisch* — ökonomischen Gesellschaft Königsberg, XXXIII - 1892.

Séances et travaux de l' Académie des sciences morales et politiques. - (Institut de France). - Compte rendu. - Juin - Juillet - Aout.

* *Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin.* - 1 Juni, - 27 Juli 1893.

* *Sitzungsberichte der mathematisch - physikalischen* Classe der K. b Akademie der Wissenschaften zu München 1893 Heft II.

* *Sitzungsberichte der philosophisch - philologischen und der historischen* Classe der K. Akademie der Wissenschaften 1893 Heft. II. zu München.

* *Smithsonian Institution.* - Smithsonian meteorological tables. (Based on Guyot's meteorological and physical tables.) City of Washington, published by the Smithsonian Institution. 1893. 8.vo *From* Smithsoniam Miscellaneous Collections, vol. 35 (Number 844),

* *Smithsonian Report* - U. S. National Museum 1891. — Washington 1892 - Bulletin - N. 39-40 - 1891-92.

Digitized by Google

• *Smithsonian Contributions to Knowledge* N. 842 Washington, 1892.

Spectateur (Le) militaire. Recueil de science, d'art et histoire militaires. - V.ème Serie T. XII. livr. 69 - 74.

• *Sperimentale (Lo). Giornale medico. - Organo dell' Accademia Medico-Fisica fiorentina. Comunicazioni e Riviste.* - Anno XLVII. 1893. N. 14, 15, 16, 17. Memorie originali Anno XLVII. 1893. Fasc. III, IV.

• *Stazioni (Le) sperimentali agrarie italiane.* - Modena 1893. Vol. XXIV, fasc. VI.

Technologiste (Le). - Paris, 1893 - 55e année - 3ème Série, T. XVI. N. 302, 303.

• *Transactions of the Wagner Free Institute of Science* of Philadelphia - Vol. 3° p. II. Decembre 1892.

• *U. S. Departement of agriculture Division of ornithology and mammalogy.* North American fauna. N. 7. Washington, 1893.

• *Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der preussischen Rheinlande, Westfalens und des Reg.* - Bezirk Osnabrük. Fünte Folge 10 Jahrgang. Bonn, 1893.

• *Verhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt.* - Wien. 1893 N. 6 a 10.

• *Voce (La) di Murano. Giornale dell'industria vetraria.* Anno XXVII - 1893. N. 12, 13, 14.

• *Zeitschrift für Mathematik und Physik* - Leipzig. 1893, 38 Jahr. 4 Heft 5.

Digitized by Google

• *Zeitschrift des Oesterreichischen Ingenieur und architekten Vereines.* - Wien, 1893. - XLV Jahrgang. N. 30, 41.

• *Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg.* III. Folge 37 Heft. 1893.

• *Zoologischer Anzeiger* 1893. N. 425 - 413.

Digitized by Google

Digitized by Google

REALE ACCADEMIA ECONOMICO-AGRARIA DEI GEORGOFILI

PROGRAMMA DI CONCORSO

per uno studio sul socialismo moderno

La R. Accademia Economico-Agraria dei Georgofili pone a concorso il seguente tema di studio:

« *Fare un esame critico, in forma popolare, delle moderne dot-* » *trine socialistiche e dei loro possibili effetti.* »

All'autore del miglior lavoro l'Accademia assegna un premio di Lire 500; gli saranno inoltre conferiti un diploma ed una medaglia appositamente coniata col suo nome inciso.

I manoscritti dovranno esser presentati all'Accademia non più tardi del 30 Giugno 1895, e ciascuno di essi dovrà esser contrassegnato con un motto, ripetuto sopra una busta contenente il nome, il cognome e il domicilio dell'autore.

Una Commissione nominata dall'Accademia giudicherà inappellabilmente del Concorso e ne riferirà nella pubblica adunanza solenne dell'anno accademico 1895.

L'Accademia si riserva il diritto di pubblicare nei suoi Atti la memoria premiata.

I manoscritti non vengono restituiti; e le schede dei lavori non premiati saranno abbrucciate.

Firenze, li 9 Luglio 1893.

Il Presidente
L. Ridolfi

Il Segretario degli Atti
A. Franchetti

PROGRAMMA DI CONCORSO

per uno studio sul governo del vino

La R. Accademia Economico-Agraria dei Georgofili pone a concorso il seguente tema:

Digitized by Google

« *Studio sugli effetti del governo del vino, in relazione col pre-*
» *sente stato della scienza intorno alle fermentazioni; tale studio deve*
» *essere fondato su ricerche sperimentali e particolarmente inteso a*
» *suggerire utili modificazioni alle pratiche vigenti in Toscana.* »

All'autore del miglior lavoro sarà assegnato il premio triennale della fondazione Cuppari, di Lire 540; gli saranno inoltre conferiti un diploma ed una medaglia appositamente coniata col suo nome inciso.

I manoscritti dovranno esser presentati all'Accademia non più tardi del 30 Giugno 1895, e ciascuno sarà contrassegnato con un motto; ripetuto sopra una busta contenente il nome, il cognome e il domicilio dell'autore.

Una Commissione nominata dall'Accademia giudicherà inappellabilmente del Concorso e ne riferirà nella pubblica adunanza solenne dell'anno accademico 1895.

I manoscritti non vengono restituiti; e le schede dei lavori non premiati saranno abbrucciate.

L'Accademia si riserva il diritto di pubblicare nei suoi Atti la memoria premiata.

Firenze, li 9 Luglio 1893.

Il Presidente L. Ridolfi — *Il Segretario degli Atti* A. Franchetti

PROGRAMMA DI CONCORSO

per uno studio sulla produzione forestale

La R. Accademia Economico-Agraria dei Georgofili pone a concorso il seguente tema:

« *Fare una esposizione analitica della produzione forestale che*
» *ne metta in luce ogni singolo elemento per un tenimento boschivo*
» *non minore di ettari cinquanta, in modo da poter servire di esem-*
» *pio a lavori consimili.* »

All'autore del miglior lavoro sarà assegnato il premio di fondazione Alberti che sarà di Lire mille, essendo questa volta l'annua somma di Lire 470 accresciuta di altre Lire 530 per la liberalità di un Socio Emerito

Invece di un solo premio, ne potranno esser dati due, uno di Lire 600 e l'altro di Lire 400. A chi consegua il premio saranno in

Digitized by Google

oltre conferiti un diploma e una medaglia appositamente coniata col suo nome inciso.

I manoscritti dovranno esser presentati all' Accademia non più tardi del 30 Giugno 1895 e ciascuno sarà contrassegnato con un motto, ripetuto sopra una busta contenente il nome, il cognome e il domicilio dell' autore.

Una Commissione nominata dall' Accademia giudicherà inappellabilmente del Concorso e ne riferirà nella pubblica adunanza solenne dell' anno accademico 1895.

I manoscritti non vengono restituiti; e le schede dei lavori non premiati saranno abbrucciate

L' Accademia si riserva il diritto di pubblicare nei suoi Atti la memoria premiata.

Firenze, li 9 Luglio 1893.

Il Presidente
L. Ridolfi

Il Segretario degli Atti
A. Franchetti

RELAZIONE AL PROGRAMMA DI CONCORSO
PER
UNO STUDIO SULLA PRODUZIONE FORESTALE

Le fattorie della Toscana, come a tutti è noto, sono costituite da terreni lavorativi e in generale da più o meno vaste estensioni boschive.

La nostra Accademia ravvisò opportuno, or sono otto anni, di bandire un concorso all' intento di porre in chiaro il particolareggiato svolgimento economico di tutto quanto concorre a costituire la vera e propria azienda agraria; ma è da ritenere che non meno opportuno riuscirebbe uno studio consimile in proposito ai boschi.

Anzi, il proprietario e in genere il coltivatore di fondi lavorativi, comunque condotti e usufruiti, poteano ricorrere agli insegnamenti lasciatici dai maestri di cose agrarie, per attingere norma e regola nelle indagini analitiche atti a rendersi piena ragione delle varie produzioni sia in natura sia in numerario: ma non così per i boschi, specialmente per i cedui, che d' altronde sono quelli appunto che interessano la possidenza toscana; poichè la foresta ad alto fusto, salvo limitate eccezioni, trovasi ormai sospinta nelle vette dei monti e sugli appennini. Per i boschi cedui, dicevamo, non si ha una autorevole guida che su larga scala indichi un metodo razionale e sicuro da

Digitized by Google

doversi seguire per rilevare la quantità e il benefizio pecuniario delle varie produzioni legnose e delle relative trasformazioni alle quali vanno soggette, per smerciarle con la massima convenienza economica.

I boschi son condotti sempre per conto diretto ed esclusivo del proprietario, ed il loro turno o taglio varia da noi, dai 9 anni fino ai 18 a seconda del clima, della facilitá dello smercio, e più specialmente della specie delle piante che rivestono la superficie boschiva: attesochè, mentre la vegetazione con predominio di quercie e cerro suole abbattersi a raso ogni 9 o 10 anni, quella di leccio, albatro, ecc., detta vernina, non si utilizza prima che abbia raggiunto gli anni 12, ed è frequente la protrazione ai 15 ed ancora ai 18 anni di età vegetativa.

Inoltre, mentre nei cedui di quercie e cerro dopo 4 o 5 anni dal taglio raso, suole eseguirsi lo sterzo, cioè un diradamento della giovane vegetazione, e in pari tempo viene sbrattato il suolo dai fruttici di ogni specie, la macchia vernina invece, è lasciata a sè stessa per tutto il turno. Sono frequenti le fattorie che sogliono esitare la vegetazione legnosa, in pianta o, come suol dirsi, ritta, via via che cade il taglio prescritto dal turno, ad estranei che con molta esperienza speculano abilmente e con profitto in questo commercio: in molte altre invece, l'atterramento e la conseguenziale lavorazione si effettua per conto diretto di agenzia che dirige e sorveglia le varie faccende, e quindi smercia essa direttamente le materie greggie come le altre provenute dalla manipolazione e dalla trasformazione della produzione legnosa.

Tanto nel primo che nel secondo caso, il proprietario acquista esatta contezza della rendita netta ad esso provenuta dai vari boschi della sua tenuta che andarono soggetti al taglio durante il periodo localmente in uso; ma se a lui ed al suo agente vien rivolta la domanda in proposito alla estensione degli appezzamenti soggetti vicendevolmente allo sterzo ed al taglio raso, e conseguentemente la quantità delle varie produzioni in natura e la rendita percetta per unità di superficie, non sarà infrequente, pur troppo, che la domanda rimanga priva di risposta soddisfacente.

Comunque; non sarà poi tanto facile di trovare il proprietario o l'agente, che per fatto proprio, siano in grado di dare nozioni sicure sulla mano d'opera occorrente per la manipolazione dei singoli prodotti greggi; e così della convenienza economica che effettivamente resulta dalla non infrequente trasformazione di quelle produzioni legnose e dalla utilizzazione di esse in servizio della agricoltura e di alcune industrie.

Le indicate indagini analitiche condurranno necessariamente a resultati variabilissimi, non soltanto da un circondario all'altro, e tra le fattorie dello stesso circondario, ma ancora fra i diversi appezza-

Digitized by Google

menti in rotazione che concorrono a costituire la proprietà boschiva di una tenuta.

D'altronde, consimili e non minori diversità di apprezzamenti si presentano a chi voglia rendersi ragione dello svolgimento economico dei beni soggetti a cultura domestica: e se per questi fu possibile di tracciare delle regole atte a rendersi conto specializzato di tutto quanto va operandosi per la proficua loro produzione, è da sperare per tanto, che di un consimile insegnamento od esempio possa dotarsi la comune silvicultura toscana.

PROGRAMMA DI CONCORSO

PER

UN LIBRO MANUALE AD USO DELL'AGRICOLTORE TOSCANO

La R. Accademia Economico-Agraria dei Georgofili, persuasa che sia di pratica utilità il promuovere una pubblicazione nella quale si trovino tutte quelle notizie e quei dati che maggiormente importano per l'esercizio dell'industria agraria in Toscana, ha deliberato di bandire un concorso per un libro manuale ad uso dell'agricoltore toscano, compilato secondo le seguenti norme:

Esso deve contenere dati e notizie utili su quanto concerne l'esercizio dell'agricoltura, tenuto conto dell'ordinamento che essa ha nella regione toscana; e più specialmente:

a) resultati pratici di prove ed esperienze agrarie, per ciò che si riferisce alla coltivazione delle piante, all'allevamento degli animali ed alle industrie agrarie.

b) notizie intorno alle piante ed agli animali nocivi e ai rimedi relativi.

c) notizie di pratica utilità in relazione alla economia della produzione rurale.

d) estratti di leggi, decreti ed altre disposizioni risguardanti l'agricoltura.

I manoscritti dovranno essere presentati al Concorso non più tardi del 30 Giugno 1895, e ciascuno sarà contrassegnato da un motto ripetuto sopra una busta suggellata contenente il nome, il cognome e il domicilio dell'autore.

All'autore del miglior lavoro l'Accademia assegna un premio di Lire 1000 sulla fondazione Cuppari, il qual premio sarà pagato dopo

Digitized by Google

la pubblicazione del libro; gli saranno inoltre conferiti un diploma ed una medaglia appositamente coniata col suo nome inciso.

Una Commissione nominata dall'Accademia giudicherà inappellabilmente del concorso e ne riferirà nella pubblica adunanza solenne dell'anno accademico 1895.

Ove il lavoro premiato, dopo sei mesi dall'assegnazione del premio, non sia stato pubblicato per cura dell'autore, esso diverrà proprietà assoluta dell'Accademia.

I manoscritti non vengono restituiti; le schede dei lavori non premiati saranno abbrucciate.

Firenze, li 9 Luglio 1893.

Il Presidente
L. Ridolfi

Il Segretario degli Atti
A. Franchetti

RELAZIONE AL PROGRAMMA DI CONCORSO
PER
UN LIBRO MANUALE AD USO DELL' AGRICOLTORE TOSCANO (1)

Poche fra le pubblicazioni agrarie prendono di mira di riuscire utili alla classe degli agricoltori, i quali in generale non hanno ben fornito corredo di cognizioni delle varie scienze che sono di indispensabile sussidio per gli studi di agricoltura.

Giovano a tale scopo alcune pubblicazioni le quali riassumano in poche pagine, senza inutili discussioni, i risultati più certi e che possono servire di sicura guida nell'esercizio dell'agricoltura.

Fra le utili pubblicazioni che più delle altre sono destinate ai pratici agricoltori sono pure da annoverare gli almanacchi agrarii, i quali per lo più vengono dati in dono agli associati di qualche periodico agrario. Tutti però, o quasi, hanno un carattere pel quale una volta letti, appena ricevuti, vengono messi da parte, così come suol farsi di libri di amena lettura.

Per molti di cotesti almanacchi, scrittori valenti hanno dato il loro contributo rendendone pregevole la pubblicazione; ma l'agricol-

(1) Il concorso è riaperto per deliberazione Accademica del dì 9 Luglio 1893, non essendosi potuto assegnare il premio in quello che era stato bandito nel 1892. A norma dei nuovi concorrenti ristampasi la presente relazione.

Digitized by Google

tore, che in tante circostanze dell'esercizio della sua industria ha bisogno di ricorrere a consigli, ed ha dubbi da risolvere, sarebbe necessario che potesse avere invece dell'almanacco una pubblicazione nella quale trovasse riassunto, in modo chiaro e breve, tante utili cose che nei libri speciali e nei giornali agrari sono diffusamente esposte; notizie e dati che nella vita pratica agricola così spesso si richiedono, che fosse infine una pubblicazione per ciò che contiene, da dover stare tutto l'anno sul tavolo dell'agente, del proprietario.

L'utilità di avere una pubblicazione che riunisca in sè consimili pregi è stata riconosciuta anche in Francia ove un benemerito della Agricoltura, il signor Stanislao de la Rochefoucauld duca di Doudeauville, morto a Cannes nel 1887, lasciò alla Società degli Agricoltori di Francia lire centomila, allo scopo che, con la rendita di tal somma, fosse stabilito un premio, per chi pubblicasse un almanacco, da vendersi a 25 centesimi la copia, e che contenesse tutti i risultati più pratici delle prove agrarie e il sunto delle esperienze fatte in ogni anno (1).

Parrebbe ai sottoscritti che anche l'Accademia Economico-Agraria dei Georgofili nei limiti dei mezzi di cui può disporre, potrebbe bandire un concorso a premi per una buona pubblicazione, non in forma però di almanacco, ma di carattere meno temporaneo e cioè di Prontuario, o Vademecum, o Manuale, e compilata secondo gli intendimenti suesposti. Confidando che la proposta possa essere bene accolta dal Consiglio Direttivo, presentano uno speciale programma.

Firenze, 6 Marzo 1892.

G. Cavanna
N. Passerini
P. Ferrari, *Relatore.*

(1) La Società degli Agricoltori di Francia ha conferito un premio di Lire 3000 ai sigg. Le Conte e G. Senneville proprietari agricoltori per un almanacco del 1891, pubblicato dalla Società stessa in un volumetto di 192 pagine di testo e 128 pagine di avvisi, al prezzo di Lire 0,25 e risponde bene allo scopo pel quale fu bandito il concorso. Altri premi di Lire 1500 e Lire 500 furono assegnati ad altri almanacchi dei sigg. A. Grimbert ed A. Eloire.

Digitized by Google

Digitized by Google

INDICE GENERALE

PER AUTORI E PER MATERIE

Digitized by Google

Digitized by Google

INDICE DEGLI AUTORI

ABETTI ANTONIO. — Nominato socio corrispondente dell'Istituto nell'adunanza 23 aprile 1893, pag. 808. — Sul nuovo micrometro a lamine applicato all'equatoriale Dembowski, Memoria, pag. 623-641. — Formole e tavole per calcolare la rifrazione differenziale nelle osservazioni micrometriche, pag. 643-659. — Osservazioni di comete e di pianetini fatte coll' equatoriale Dembowski a Padova dal febbraio 1891 al marzo 1892, p. 847-874. — Elementi dell'orbita ed Effemeride del pianeta 1893. A. e confronto colle osservazioni, pag. 1547-1567.

ANTONIAZZI ANTONIO MARIA. — Su alcune espressioni dei rapporti n_1, ed n_3 proposte per la seconda approssimazione nel calcolo di un' orbita ellittica su tre osservazioni. Nota, pag. 1556-1567.

ARDIGÒ ROBERTO. — La scienza dell' educazione, Padova, 1893. — A. Tamassia, Nota, pagine 1137-1140.

BATTELLI ANGELO. — Sullo stato della materia nel punto critico. Nota seconda, p. 685-693. — Influenza del magnetismo e delle azioni meccaniche sui fenomeni termoelettrici, p. 1452-1465; 1581-1589; 1637-1654; 1676-1688; 1745-1764.

BATTISTELLA LUIGI di Verona. — Medaglia di bronzo concessa per miglioramento nell'industria enologica, pag. 1063.

BELLATI MANFREDO. — Relazione sulle Memorie presentate al concorso scientifico al premio della Queriniana scaduto il 31 dicembre 1892 sul tema

Digitized by Google

delle caldaie a vapore, p. 1031-1037.

BENNATI GIOVANNI, Spinea di Mestre. — Medaglia d'argento concessa per le fabbriche di scope, acque gazose e saponi, p. 1060.

BERCHET GUGLIELMO. — Lettera circolare annunziante la morte del m. e. dott. Vigna, pag. 1-2. — Idem del m. e. Giampaolo Tolomei, p. 964-965.

BERNARDI ENRICO. — Relazione sulle Memorie presentate al concorso scientifico al premio della Queriniana scaduto il 31 dicembre 1892 sul tema delle caldaie a vapore, p. 1031-1037.

BERNARDI JACOPO. — Delle opere del Comm. Camillo Boito e dei due volumi usciti non ha guari dalla tip. Barbera in Firenze, del prof. Augusto Conti: Letteratura e Patria — Religione ed Arte, p. 714.

BERTOLINI DARIO. — Un peso romano del basso Impero e le ultime scoperte Concordiesi (fig.), pag. 25-48.

BETTI ENRICO. — Annunzio della sua morte, pag. 3. Sua commemorazione — E. Padova, p. 609-621.

BOITO CAMILLO. — Sulle sue opere. Relazione di J. Bernardi, p. 7-10.

BONATO GAETANO di Bassano (Veneto). — Menzione onorevole concessa per la sua industria delle ceramiche artistiche, p. 1067.

BOZZOLA GIOVANNI. — Sulla variazione della forza elettromotrice delle coppie a selenio sotto l'influenza della luce. Nota, pagine 1323-1335.

BOZZOLA GIOVANNI e SILVIO LUSSANA. — Relazione fra la temperatura di gelo e quella del massimo di densità dell'acqua che contiene disciolti dei sali. Ricerche sperimentali, pag. 785-803.

CALLEGARI ETTORE. — L'assedio di Torino del 1706 secondo le memorie del tempo. Nota storica, pagine 779-784.

CANESTRINI GIOVANNI. — Sopra due nuove specie di fitoptidi italiani, pag. 5-6. — Commemorazione del m. e. conte Alessandro P. Ninni, p. 85-108. — Sulla malattia che ora

Digitized by Google

domina nelle anguille delle Valli di Comacchio, pag. 550-51. — La malattia dominante delle anguille. Ricerche batteriologiche, p. 809-814. — Descrizione e proposte per combattere la Diaspis pentagona-Targioni Tozzetti o cocciniglia del gelso. Relazione, p. 1011-1030.

CASSANI PIETRO. — Sulla dilatazione dei corpi per l'azione del calore. Nota, pag. 1655-1659.

CASTELLANI CARLO. — Nominato socio corrispondente dell'Istituto nell'adunanza 23 aprile 1893, p. 808. — (Parole dette nella sua qualità di Prefetto della Biblioteca nazionale di S. Marco) quando il R. Istituto di scienze, lettere ed arti inaugurava nel Pantheon Veneto (27 novembre 1892) il busto dell' ab. Jacopo Morelli, pag. 297-315.

CASTELLINO P. F. — Contributo allo studio della fagocitosi, pag. 875-922. — Contributo allo studio della coagulazione, pag. 923-961.

CECONI ANGELO. — Note ed impressioni sulla recente epidemia colerica in Amburgo, pag. 503-546.

CERONI GIUSEPPE, Commilitone di Ugo Foscolo. Studio — Guido Mazzoni, pag. 321-401.

CIPOLLA F. — Il beccofrusone nel territorio Veronese, pag. 845-846.

CLAIRAUT (Sul teorema di) relativo alle geodetiche di una superficie di rivoluzione. Nota. Raffaello D'Emilio, pag. 1191-1202 con 1 Tavola.

CONTI AUGUSTO. — Sulle sue opere: Letteratura e Patria, Religione ed Arte. Relazione. — J. Bernardi p. 10-14.

CORRADI ALFONSO. — Annunzio della sua morte, pag. 51.

DA PONTE MATTEO (Conegliano). — Menzione onorevole concessa per costruzione della distillatrice « Conegliano » sistema Comboni, pag. 1065.

DA SCHIO ALMERICO. — Tavole udometriche per Valli dei Signori, dalle pioggie raccolte nei 17 anni 1874-1890. Contrà Ràdera Lat. N. 45°, 45'. — Long. W. da Roma

Digitized by Google

4m 26s. — Altit. m. 482, pag. 211-231 con 1 Tavola.

De Betta Edoardo. — Nominato Presidente dell'Istituto col R. Decreto 4 dicembre 1892, pag. 317. — Discorso pronunziato nell'adunanza pubblica del 26 febbraio 1893 nell'assumere il seggio presidenziale, pag. 547-548.

Dedekind. — Saggio di una teoria dei numeri reali secondo il suo metodo. — G. Ricci, pag. 234-281.

Defforges. — Determinazione relativa della gravità terrestre negli Osservatori di Vienna, di Parigi e di Padova mediante gli apparecchi e colla cooperazione dei sigg. colonn. Di Sterneck e comand. Defforges. Memoria di G. Lorenzoni, p. 1373-1441.

De Giovanni Achille. — Breve Nota sulle epidemie di colera, p. 553-55 — e P. Castellino. — Sulle modificazioni vasali durante il processo infiammatorio. Comunicazione, p. 703-723 con Tavole. — Parole nell'accompagnare il dono di parecchi lavori del dott. Roberto Massalongo, pag. 807. — Fisiopatologia della nevrosi. Parte I, pag. 967-971.

De Leva Giuseppe. — Sull'opera di Francesco Nitti: Leone X e la sua politica secondo documenti e carteggi inediti, Firenze, 1892. — Nota, p. 748-53.

D' Emilio Raffaello. — Sul teorema di Clairaut relativo alle geodetiche di una superficie di rivoluzione. Nota, p. 1191-1202, con una Tavola.

De Toni Giovanni Battista. — Intorno alla Nota di D. Levi-Morenos « Le diverse ipotesi sul fenomeno del « mar sporco » nell'Adriatico », p. 601-607. — Sopra una bacillariea (Suriraya helvetica Brun) confermata propria della florula lacustre alpina. Nota, p. 754-756 — e Paolo Mach. — Sopra l'influenza esercitata dalla nicotina e dalla solanina sulla germogliazione dei semi del tabacco. Nota, p. 1004-1010. — Ricerche istochimiche preliminari sulla pianta del tabacco (localizz. della nicotina). Nota, p. 1736-1744.

Digitized by Google

Di Sterneck. — Determinazione relativa della gravità terrestre negli Osservatori di Vienna, di Parigi e di Padova mediante gli apparecchi e colla cooperazione dei signori colonn. Di Sterneck e comand. Defforges. Memoria di G. Lorenzoni, pag. 1373-1441.

Efrem Grossi e C. di Adria. — Medaglia di bronzo concessa per fabbrica di prodotti alimentari, di farine di grano, granone e paste da minestra, pag. 1062.

Enriques Federigo. — Le superficie con infinite trasformazioni proiettive in sè stesse. Memoria, pagine 1590-1635.

Ercole Pietro. — Delle sue opere. — Comunicazione. — B. Morsolin, p. 746-47.

Fabri Cornelia. — Sopra le funzioni di iperspazii. Nota, pag. 283-295.

Fambri Paulo m. e. — Intorno all' utilità ed alla possibilità del tradurre. Considerazioni e disgressioni a proposito di una pubblicazione di E. Teza, p. 1 — XV. — Relazione sui premi scientifici ed industriali, letta nella pubblica solenne adunanza del 29 maggio 1893, pagine 1045-1074.

Favaro Antonio. — Sulla Bibliotheca Mathematica di Gustavo Eneström — VIII Comunicazione, pag. 403-409. — Sopra un Capitolo attribuito a Galileo Galilei. Nota, p. 725-730. — Gli oppositori di Galileo. Studi, p. 731-745. — Intorno ad una nuova effemeride di bibliografia matematica pubblicata sotto gli auspicii della Società Matematica di Amsterdam, pag. 809-837.

Feriguto Costante e Figlio, Padova. — Menzione onorevole concessa per fabbrica di calzature speciali a doppia suola in sughero e gomma, pag. 1067.

Ferraris Carlo Francesco — Statistica degli inscritti nelle Università e negli altri Istituti d' istruzione superiore. Nota, pagine 839-844.

Ferro E. F. di Venezia. — Medaglia d' argento concessa per la produzione

Digitized by Google

della avventurina e della canna per conterie minute, p. 1050.

FOGAZZARO ANTONIO. — Relazione sui lavori presentati al concorso di Storia e Statistica aperto dal Magistrato Civico Triestino, p. 49-50.

FRESCHI GHERARDO. — Sua necrologia. — G. Berchet, p. 1110.

FROIDMONT LIBERTO (Su) oppositore di Galileo. Studio di A. Favaro, p. 731-745.

GAGGIO FEDERICO (Vittorio Veneto). — Menzione onorevole concessa per la sua industria dell' essicazione degli erbaggi, legumi e frutta, con nuovi sistemi, p. 1068.

GALILEI GALILEO. — Sopra un Capitolo a lui attribuito. — Nota. A. Favaro, pag. 725-730. — Gli oppositori di Galileo. Liberto Froidmont. Studi di A. Favaro, p. 731-745.

HAMILTON. — (Alcune osservazioni sull'uso del principio di) Comunicazione di E. Padova, p. 21-23.

HUCH E. di Venezia. — Medaglia d'argento concessa per la fabbricazione di fiori artificiali e corone mortuarie in conterie minute, pag. 1059.

KELLER ANTONIO. — Descrizione e proposte per combattere la Diaspis pentagona Targioni Tozzetti o cocciniglia del gelso. Relazione, p. 1011-1031. — La durra ed i sorghi. Memoria. Continuazione e fine, p. 1207-1310.

KIRSCHEN GIACOMO (Venezia). — Menzione onorevole concessa per fabbrica di calzature, p. 1066.

LAMPERTICO sen. FEDELE. — Relazione sui lavori presentati al concorso di Storia e Statistica aperto dal Magistrato Civico di Trieste, p, 49-50. — Relazione sull'unica Memoria presentata al concorso scientifico della Fondazione Querini-Stampalia sul tema: della politica commerciale internazionale, p. 1033-1041.

LAVERDA PIETRO. — Breganze (Vicenza). — Medaglia di argento concessa per fabbrica di macchine agricole, p. 1061.

LAZZARIS BORTOLO di Spresiano. — Diploma d'ono-

Digitized by Google

re concesso per segheria e laboratorio legnami a vapore. p. 1056.

LEONE X e la sua politica secondo documenti e carteggi inediti per Francesco Nitti, Firenze, 1892. Nota di G. De Leva, p. 748-53.

LEVI GIROLAMO. — Ricerche sui numeri primi, p. 1816-1842.

LEVI-CIVITA TULLIO. — Sugli infiniti ed infinitesimi attuali quali elementi analitici, p. 1765-1815.

LEVI-MORENOS D. — Intorno alla sua Nota « Le diverse ipotesi sul fenomeno del « mar sporco » nell'Adriatico ». — G. B., p. 601-607.

LION G. F. — Altichiero (Padova). — Menzione onorevole concessa per la sua casa d'avicoltura, p. 1065.

LOPERFIDO ANTONIO. — Compensazione delle reti geodetiche a contorno obbligato. Nota, p. 661-676.

LORENZONI GIUSEPPE. — Determinazione relativa della gravità terrestre negli Osservatori di Vienna, di Parigi e di Padova mediante gli apparecchi e colla cooperazione dei sigg. colonn. di Sterneck e comandante Defforges. Memoria, pag. 1373-1441.

LUSSANA SILVIO. — Ricerche sperimentali sul potere termoelettrico negli elettroliti, p. 477-501 con 1 Tavola — e Giovanni Bozzola — Relazione fra la temperatura di gelo e quella del massimo di densità dell'acqua che contiene disciolti dei sali. Ricerche sperimentali, p. 785-803. — La resistenza elettrica delle soluzioni acquose e sua variazione in corrispondenza al massimo di densità. Ricerche sperimentali, p. 1466-1481. — La termoelettricità negli elettroliti allo stato solido. Influenza di una trasformazione molecolare. Ricerche sperimentali, pagine 1489-1505. — Influenza del magnetismo e del calore sul trasporto degli ioni. Ricerche sperimentali, p. 1568-1580.

LUZZATTI LUIGI. — Relazione sull'unica Memoria presentata al concorso scientifico della Fondazione Que-

Digitized by Google

rini-Stampalia sul tema: della politica commerciale internazionale, p. 1038-1041.

MACH PAOLO e G. B. DE TONI. — Sopra l'influenza esercitata dalla nicotina e dalla solanina sulla germogliazione dei semi del tabacco. Nota, p. 1004-1010.

MANTOVANI CELSO. Venezia. — Menzione onorevole concessa per la sua officina di apparecchi elettrici, p. 1068.

MARCHESINI GIACOMO. — Azione di alogenochetoni su tiouree e sul tiocarbammato ammoniaco, pag. 677-684.

MARCHESINI G. — Sopra alchilammidotiazoli e loro isomeri, p. 1647-1654.

MARIN GIOVANNI (Ing.). — Conferimento del premio scientifico della Fondazione Querini-Stampalia di L. 3000 per la sua Memoria presentata al concorso sul tema *della costruzione prova e sorveglianza delle caldaie a vapore*, p. 1049.

MARTINI TITO. — Intorno ai fenomeni di soprasaturazione. Nota seconda, p. 761-778. — Relazione sulle Memorie presentate al concorso scientifico al premio della Queriniana scaduto il 31 dicembre 1892 sul tema delle caldaie a vapore, p. 1031-1037. — La velocità del suono nei gas determinata col metodo della risonanza. Memoria prima, p. 1113-1135.

MASSALONGO ROBERTO. — Parole pronunciate dal m. e. Achille De Giovanni nel presentare in dono alla Biblioteca dell'Istituto alcuni lavori del dott. Massalongo, p. 807.

MAZZETTI EMIDIO, Occhiobello. — Menzione onorevole concessa pel suo aratro di nuovo sistema, p. 1067.

MAZZON ITALO. — Villafranca Padovana. — Medaglia di bronzo concessa per la sua casa d'avicoltura, p. 1063.

MAZZONI GUIDO. — Un commilitone di Ugo Foscolo. Giuseppe Giulio Ceroni. Studio, p. 321-401.

MAZZOTTO DOMENICO. — Sulla solidificazione delle a-

Digitized by Google

malgame. Lavoro sperimentale, pag. 1311-1322 con 1 Fig. — Sulla liquefazione delle amalgame. Lavoro sperimentale, pag. 1527-1546 con 2 Figure.

MENEGAZZI G. P. — Sul modo di comportarsi della stricnina con la reazione Vitali, p. 1365-1367. — Osservazioni spettroscopiche sul sangue in seguito all'azione di alcune sostanze venefiche, p. 1660-1675. — Sull'azione dell'acqua ossigenata negli avvelenamenti per ossido di carbonio, p. 1506-1525.

MENON CARLO di Roncade (Treviso). — Menzione onorevole concessa per fabbrica di velocipedi, pag. 1064.

MINICH ANGELO. — Nominato vicepresidente del R. Istituto col R. Decreto 4 dicembre 1892, p. 317.

MONTI VIRGILIO. — Di alcuni casi anomali di dissociazione elettrolitica. Nota, p. 1482-1488.

MORELLI JACOPO. — Parole dette dal Prefetto della Biblioteca Nazionale di S. Marco, Carlo Castellani, quando il R. Istituto di scienze, lettere ed arti ne inaugurava il busto nel Pantheon Veneto, 27 novembre 1892. p. 297-315.

MORSOLIN SAC. BERNARDO, — Relazione sui lavori presentati al concorso di Storia e Statistica aperto dal Magistrato Civico di Trieste, p. 49-50. — Delle opere del dott. Pietro Ercole. Comunicazione, pag. 746-747. — L' Abbate di Monte Subasio e il Concilio di Pisa (1511-1512). Episodio di Storia ecclesiastica, pag. 1689-1735.

MOTTA PIETRO di Campocroce (Mogliano Veneto). — Diploma d'onore concesso per stabilimento bacologico, p. 1054.

NASINI RAFFAELLO. — Nominato socio corrispondente dell' Istituto nell'adunanza 23 aprile 1893, p. 808.

NEGRI SILVIO e C. di Venezia. — Medaglia d'argento concessa per fabbrica di pillole, granuli e confetti medicinali, pag. 1060.

NESSO LUIGI, FIGLI e C. Adria (Veneto). — Me-

Digitized by Google

daglia di bronzo concessa per la speciale fabbricazione di materassi e guanciali di lana vegetale (tiffa), p. 1061.

NINNI CO. ALESSANDRO PERICLE — Sua commemorazione, letta da G. Canestrini, p. 85-108.

NITTI FRANCESCO. — Sulla di lui opera: Leone X e la sua politica secondo documenti e carteggi inediti. Firenze, 1892. G. De Leva. p. 748-53.

OCCIONI-BONAFFONS GIUSEPPE. — Un episodio di Storia ecclesiastica Concordiese (1767-1774), pag. 575-600.

PADOVA ERNESTO. — Alcune osservazioni sull' uso del principio di Hamilton. Comunicazione, pag. 21-23. — Commemorazione di Enrico Betti, p. 609-621. — Sopra un problema di dinamica. Comunicazione, p. 757-760.

PALLOTTI LUIGI e FRATELLI. Venezia. — Medaglia di argento concessa per lavori d' orificeria veneziana, p. 1058.

PASQUALIS GIUSEPPE. Vittorio (Veneto). — Diploma d'onore concesso per stabilimento bacologico, p. 1054.

PASQUALIS GIUSEPPE e FIGLIO. Vittorio (Veneto). — Diploma d'onore concesso per la nuova indusiria della estrazione e completa lavorazione della fibra del gelso, p. 1057.

PERISUTTI BARNABA. Resiutta (Friuli). — Menzione onorevole concessa per fabbrica di cementi idraulici, p. 1065.

PIRONA GIULIO ANDREA. — Discorso pronunciato nel cedere il seggio presidenziale nell'adunanza del 22 gennaio 1893, p. 317-319.

POZZANA ANGELO di Venezia, — Medaglia di bronzo concessa per fabbrica di articoli di metallo e mobiglie in ferro zincato, p. 1062.

RAGNISCO PIETRO. — Nominato socio corrispondente dell' Istituto nell'adunanza 23 aprile 1893, p. 808.

RATTAZZI URBANO Ministro della Real Casa di Sua Maestà il Re. — Risposta all'Indirizzo innalzato da questo R. Istituto alle

Digitized by Google

Loro Maestà nella occasione delle Nozze d'argento, p. 965.

RICCI GREGORIO. — Saggio di una teoria dei numeri reali secondo il concetto di Dedekind, p. 233-281. — Di alcune applicazioni del calcolo differenziale assoluto alla teoria delle forze differenziali quadratiche binarie e dei sistemi a due variabili, p. 1336-1364.

ROSSI ALESSANDRO. — Relazione sull'unica Memoria presentata al concorso scientifico della Fondazione Querini-Stampalia sul tema: *della politica commerciale internazionale*, p. 1038-1041. — Il concetto morale odierno nella economia politica. Discorso letto nella solenne adunanza del 29 maggio 1893. p. 1075-1102.

SACCARDO PIER'ANDREA. — Descrizione e proposte per combattere la Diaspis pentagona Targioni Tozzetti o cocciniglia del gelso. Relazione, p. 1011-1030.

SCALFO e C. Piazzola sul Brenfa. — Diploma d'onore concesso per filatura e tessitura della juta, p. 1055.

SPICA PIETRO e MENEGAZZI G. P. — Sull'azione dell' acqua ossigenata negli avvelenamenti per ossido di carbonio, p. 1506-1525.

STEFANI ARISTIDE. — Ricerche sul liquido cerebrospinale, p, 205-210. — Chilemia in un cane, p. 411-412. — Come si modifica la capacità dei diversi territori vascolari col modificarsi della pressione. Ricerche, p. 1141-1190.

TAMASSIA ARRIGO. — Sul cenfisi d'ossificazione dell'epifisi inferiore del femore, dell'astragalo e del calcagno. Contribuzione, p. 815-828. — Su alcune condizioni fisiche del cordone ombellicale. Ricerche, pag. 989-1003. — La scienza dell' educazione del prof. Roberto Ardigò (Padova, 1893). Nota, p. 1137-1140.

TEZA EMILIO. — Di una nuova edizione dell' « Istoria del Concilio Tridentino ». Proposte, pag. 53-83. — Brevi parole nel presentare in dono « L'Armeno Veneto » compendio sto-

Digitized by Google

rico e documenti delle relazioni degli armeni coi veneziani. Primo periodo, secoli XIII e XIV. Venezia, S. Lazzaro, 1893, p. 549. — La Società biblica d' Inghilterra nell' anno MDCCCXCII. Osservazioni, pag. 557-573.

TEZA EMILIO, m. e. — Tradurre? Due lettere al Segretario dell'Istituto, pag. 972-988. — La Crisna dei Panduidi nelle tradizioni buddiane. Nota, p. 1442-1451.

TOLOMEI GIAMPAOLO. — La Costituzione del 23 dicembre 1876 dell'Impero Ottomano e la diplomazia europea. Parte I.ª, 15-19. — Sua necrologia, G. G. Berchet, p. 964-965.

TONO MASSIMILIANO. — Bollettino meteorologico dell'Osservatorio Patriarcale di Venezia. Gennaio-Settembre 1893, p. CLXXXIV-CCX.

TORZO CARLO di Treviso. — Menzione onorevole concessa pel suo nuovo vaglio a vapore per la lavatura e separazione graduale della ghiaia, pag. 1064.

TROIS ENRICO FILIPPO. — Sulla comparsa accidentale dell' Echeneis Naucrates nel golfo di Venezia. Nota, p. 1636.

VARISCO DINO. — Ricerche intorno ai principii fondamentali del ragionamento, pag. 109-204, pag. 413-476. — Di una nuova ipotesi intorno ai fondamenti del pensiero. Breve Nota. p. 695-698.

VERONESE GIUSEPFE. — Nominato membro effettivo non pensionato col R. Decreto 5 gennaio 1893, p. 317.

VIDO LUIGI di Lendinara. — Menzione onorevole concessa per la preparazione dei siroppi di china ferruginosi, semplici, all'arsenico ecc. ecc., p. 1068.

VIGNA CESARE. — Lettera circolare annunziante la sua morte. G. Berchet, p. 1-2.

VISENTINI Ugo di Venezia. — Medaglia di bronzo concessa per la sua invenzione di fiaccole veneziane al magnesio, p. 1063.

ZUCCO DOMENICO di Feltre. — Menzione onorevole per molino a sistema Schweitzer, p. 1066.

Digitized by Google

MEMBRI E SOCI DELLE PROVINCIE VENETE E SOCI NAZIONALI

LORO TITOLI ONORIFICI, ACCADEMICI E PROFESSIONALI

Albini Giuseppe, p. XXVI.
Alfieri di Sostegno Carlo, p. XXVI.
Bassani Francesco, p. XXVI.
Bassini Edoardo, p. XXIII.
Battaglini Giuseppe, p. XXVII.
Bellati Manfredo, p. XIV.
Beltrame Giovanni, p. X.
Berchet Guglielmo, p. XVI.
Berenger (di) Giuseppe Maria Adolfo, p. XXXI.
Bernardi Enrico, p. IX.
Bernardi Jacopo, p. IX.
Berti Domenico, p. XXVII.
Bertolini Dario, p. XXII.
Bizzozero Giulio, p. XXVII.
Blaserna Pietro, p. XXVII.
Boccardo Gerolamo, p. XXVII.
Bollati di Saint-Pierre Federico Emanuele, p. XXVII.
Bombicci Luigi, p. XXVIII.
Bonatelli Francesco, p. XV.
Boncompagni dott. Baldassare, p. XXVIII.
Bonghi Ruggero, p. XXVIII.
Caccianiga Antonio, p. XIX.
Calori Luigi, p. XXVIII.
Canestrini Giovanni, p. VIII.
Cannizzaro Stanislao, pag. XXVIII.
Capellini Giovanni, p. XXVIII.
Carducci Giosuè, p. XXIX.
Carpenè Antonio, p. XXI.
Carutti di Cantogno Domenico, p. XXIX.
Cassani Pietro, p. XXI.
Chicchi Pio, p. XXI.
Cipolla Carlo, p. XXIX.
Cipolla Francesco, p. XXIII.
Comparetti Domenico, pag. XXIX.
Conti Augusto, p. XXX.
Cossa Alfonso, p. XXV.
D'Achiardi Antonio, p. XXX.

Digitized by Google

Dall'Acqua-Giusti Antonio, p. XX.
Dalla Vedova Giuseppe, p. XXX.
D'Ancona Alessandro, p. XXX.
De Betta Edoardo, p. VII.
De Giovanni Achille, p. XIII.
De Leva Giuseppe, p. VII.
Del Lungo Isidoro, p. XXX.
Denza P. Francesco, p. XXX.
Deodati Edoardo, p. XV.
De Rossi Giovanni Battista, p. XXX.
De Simoni Cornelio, pagina XXXI.
De Toni Giovanni Battista, p. XXIV.
De Vecchi Ezio, p. XXXI.
Fabretti Ariodante, p. XXXI.
Fambri Paulo, p. VIII.
Favaro Antonio, p. X.
Felici Riccardo, p. XXXI.
Ferrai Eugenio, p. XVII.
Ferrara Francesco, XIX.
Ferraris Carlo Francesco, p. XXII.
Ferraris Galileo, p. XXXII.
Ferrero Annibale, p. XXXII.
Ferri Luigi, p. XXXII.
Fiorelli Giuseppe, p. XXXIII.
Fogazzaro Antonio, p. XXII.
Fornari Vito, p. XXXIII.
Freschi Gherardo, p. V.
Galanti Ferdinando, p. XXI.
Gemmellaro Gaetano Giorgio, p. XXXIII.
Giglioli Enrico Hyllier, pag. XXXIII.
Gloria Andrea, p. X.
Gradenigo Pietro, p. XXIII.
Guglielmotti P. Alberto, p. XXXIII.
Keller Antonio, p. XIV.
Lampertico Fedele, p. VI.
Lioy Paolo, p. XVII.
Lorenzoni Giuseppe, p. VIII.
Lussana Filippo, p. XIII.
Luzzatti Luigi, p. VII.
Manno dott. Antonio, pag. XXXIII.
Marinelli Giovanni, p. XII.
Martini Tito, p. XVII.
Matscheg Antonio, p. XIX.
Mazzoni Guido, p. XXIII.
Menabrea Luigi Federico, p. XVIII.
Messedaglia Angelo, p. XIII.
Millosevich Elia, p. XXXIV.
Minich Angelo, p. VI.
Moleschott Jacopo, p. XXXIV.
Molmenti P. G., p. XXII.
Morsolin Bernardo, p. XVII.
Mosso Angelo, p. XXXIV.
Naccari Andrea, p. XXV.
Negri Cristoforo, p. XXXIV.
Nicolis (de) Enrico, p. XXIV.
Nicolucci Giustiniano, pag. XXXIV.
Occioni-Bonaffons Giuseppe, p. XXI.
Occioni Onorato, p. XXXV.
Omboni Giovanni, p. XIV.

Digitized by Google

Padova Ernesto, p. XXV.
Palmieri Luigi, p. XXXV.
Papadopoli Nicolò, p. XX.
Paternò di Sessa Emanuele, p. XXXV.
Pertile Antonio, p. XIV.
Peyron Bernardino, p. XXXV.
Pigorini Luigi, p. XXXV.
Pirona Giulio Andrea, p. VI.
Poletti Francesco, p. XXV.
Politeo Giorgio, p. XX.
Ranalli Ferdinando, p. XXXVI.
Razzaboni Cesare, p. XXXVI.
Ricci Gregorio, p. XXIV.
Righi Augusto, p. XXVI.
Roiti Antonio, p. XXXVI.
Rossi Alessandro, p. XIII.
Ruffini Ferdinando, p. XXXVI.
Saccardo Pier'Andrea, p. XI.
Salvadori Tommaso, p. XXXVI.
Scacchi Arcangelo, p. XXXVI.
Scarabelli - Gommi Flamini Giuseppe, p. XXXVII.
Schio (da) Almerico, p. XX.
Semmola Mariano, p. XXXVII.
Spica Pietro, p. XVI.
Stefani Aristide, p. XXIII.
Stefani Federico, p. XV.
Tabarrini Marco, p. XXXVIII.
Tacchini Pietro, p. XXXVIII.
Tamassia Arrigo, p. XVIII.
Tardy Placido, p. XXXVIII.
Targioni-Tozzetti Adolfo, p. XXXVIII.
Teza Emilio, p. XVI.
Tolomei Giampaolo, p. IX.
Tommasini Oreste, p. XXXVIII.
Tosti Luigi, p. XXXVIII.
Trois Enrico Filippo, p. VIII.
Valussi Placido, p. XIX.
Veronese Giuseppe, p. XX.
Villari Pasquale, p. XXXIX.
Vlacovich Giampaolo, p. VIII.
Zambaldi Francesco, p. XXXIX.

Digitized by Google

SOCI CORRISPONDENTI ESTERI

Airy Biddel, p. XXXIX.
Arneth (di) Alfredo, id.
Bazin Enrico, id.
Beneden (Van) Pietro, id.
Berthelot Marcellino, id.
Bertrand J., id.
Bierens de Haan Davide, id.
Billroth Teodoro, id.
Boussinesq Valentino G., id.
Büdinger Massimiliano, id.
Carruthers Guglielmo, id.
Charcot Gio. Martino, id.
Daubrée Gabriele, id.
De Hubé Romualdo, p. XL.
Delisle Leopoldo, id.
De Loriol Perceval, id.
De Rozière Eagenio, id.
De Sybel Enrico, id.
Di Hauer Francesco, id.
Di Saporta Gastone, id.
Faye Harvê Aug. E. A., id.
Fischer Teobaldo, id.
Förster Guglielmo, id.
Gaudry Alberto, id.
Gegenbaur Carlo, id.
Gilbert Filippo, id.
Günther Sigismondo, id.
Hall Giacomo, id.
Helmoltz Ermano Luigi Federico, id.
Hermite Carlo, p. XL.
Hofmann Augusto Guglielmo, id.
Hortis Attilio, id.
Hyrtl Giuseppe, id.
Kölliker Alberto, id.
Mömmsen Teodoro, id.
Mueller (von) Ferdinando, id.
Mussafia Adolfo, id.
Nordenskiöld A. E. id.
Oppert Giulio, id.
Owen Riccardo, id.
Pasteur Luigi, id.
Pertz Guglielmo, id.
Quatrefages Armando, id.
Radò Antonio, id.
Rendu Eugenio, id.
Riant Paolo, id.
Say Leone, id.
Schiff Maurizio, id.
Schimper W. Ph., id.
Simonsfeld Enrico, p. XLI.
Stur Dionisio, id.
Suess Edoardo, id.
Thomson Guglielmo, id.
Tyndall Giovanni, id.
Wiedemann Gustavo, id.
Zittel Carlo, id.

Digitized by Google

INDICE DELLE MATERIE

Aduzanze :
Atti verbali.

Adunanza ordinaria	27	novembre	1892.	. . .	»	1-4
Adunanza »	18	dicembre	»	. . .	»	51-52
» »	22	gennaio	1893.	. . .	»	317-320
» »	26	febbraio	»	. . .	»	547-551
» »	26	marzo	»	. . .	»	699-701
» »	23	aprile	»	. . .	»	806-808
» »	27	maggio	»	. . .	»	963-966
Adunanza solenne	29	maggio	»	. . .	»	1043-1044
Adunanza ordinaria	18	giugno	»	. . .	»	1109-1112
» »	16	luglio	»	. . .	»	1203-1205
» »	6	agosto	»	. . .	»	1369-1371

Adunanze — Tabella dei giorni in cui si faranno le adunanze ordinarie pag. 4.

Agricoltura. — Descrizione e proposte per combattere la Diaspis pentagona Targioni-Tozzetti o cocciniglia del gelso. Relazione G. Canestrimi, P. A Saccardo, A. Keller, relatore pag. 1011-1030. La durra e i sorghi. Memoria (Continuazione e fine) A. Keller pagine 1207-1310.

Digitized by Google

Algebra — Saggio di una teoria dei numeri reali secondo il metodo di Dedekind. G. Ricci pag. 234-281. — Sopra le funzioni di iperspazii, nota, C. Fabri pag. 283-295 — Di alcune applicazioni del calcolo differenziale assoluto alla teoria delle forze differenziali quadratiche binarie e dei sistemi a due variabili. G. Ricci pag. 1336-1364 — Le superficie con infinite trasformazioni in sè stesse. Memoria, F. Enriques pag. 1590-1635.

Amburgo — Note ed impressioni sulla recente epidemia colerica in Amburgo A. Ceconi pag. 503-546.

Archeologia — Un peso romano del basso impero e le ultime scoperte Concordiesi (fig.) D. Bertolini pag. 25-48.

Astronomia — Osservazioni di comete e di pianetini fatte coll'equatoriale Dembowski a Padova dal febbraio 1891 al marzo 1892 A. Abetti pag. 847-874 -- Determinazione relativa della gravità terrestre negli Osservatori di Vienna, di Parigi e di Padova mediante gli apparecchi e colla cooperazione dei Signori Colonello Di Sterneck e Comandante Defforges. Memoria di G. Lorenzoni pag. 1373-1441 — Elementi dell'orbita ed Effemeride del pianeta 1893 A e confronto colle osservazioni di A Abetti pag. 1547-1567.

Batteriologia — La malattia dominante delle anguille. Ricerche batteriologiche G. Canestrini p. 809-814.

Bibliologia -- Delle opere del Comm. Camillo Boito e dei due volumi usciti non ha guari dalla tip. Barbera in Firenze del prof. Augusto Conti: « Letteratura e patria, » « Religione ed arte » Comunicazione J. Bernardi pag. 7-14. — Sulla Bibliotheca matematica di Gustavo Enestrōm 8ª Comunicazione, A. Favaro pag. 403-409 — Brevi parole nel presentare in dono « L'Armeno-Veneto » Compendio storico e documenti delle relazioni degli armeni coi veneziani. Primo periodo secoli XIII e XIV Venezia,

Digitized by Google

S. Lazzaro, 1893. E. Teza pag. 549. — Delle opere di Pietro Ercole. Comunicazione B. Morsolin pag. 746-47. — Sull'opera di Francesco Nitti « Leone X e la sua politica » secondo documenti e carteggi inediti. Firenze 1892. Nota, G. De Leva pag. 748-53. — Parole pronunziate nel presentare in omaggio parecchi lavori del Dott. Roberto Massalongo. A. De Giovanni pag. 807. — Intorno a una nuova effemeride di bibliografia matematica pubblicata sotto gli auspici della Società matematica di Amsterdam. A. Favaro pag. 829-837. — Intorno all' utilità ed alla possibilità del tradurre. Considerazioni e digressioni a proposito di una pubblicazione di E. Teza. Paulo Fambri pag. I-XV. — La scienza dell' educazione del prof. Roberto Ardigò (Padova, 1893). Nota. A. Tamassia. p. 1137-1140.

Biografia — Parole dette nell' inaugurazione del busto dell' ab Jacopo Morelli nel Pantheon Veneto. C. Castellani pag. 297-315.

Botanica — Sopra una bacillariea (Suriraya helvetica Brun) confermata propria della florula lacustre alpina — G. B. De Toni pag. 754-76. — La durra ed i sorghi. Memoria Continuazione e fine. Keller pag. 1207-1310. — Ricerche istochimiche preliminari sulla pianta del tabacco (Localizzazione della nicotina) — Nota p. 1736-1744.

Buddianesimo — La Crisna dei Panduidi nelle tradizioni buddiane. Nota. E. Teza. pag. 1442-1451.

Calore — Relazione fra la temperatura di gelo e quella del massimo di densità dell' acqua che contiene disciolti dei sali. Ricerche sperimentali. S. Lussana, e G. Bozzola pag. 785-803. — Sulla dilatazione dei corpi per l' azione del calore Nota P. Cassani pag. 1655-1659.

Chimica — Azione di alogenochetoni su tiouree e sul tiocarbammato ammonico G. Marchesini pag. 677-684. — Sul modo di comportarsi della stricnina con la reazione Vitali. G.

Digitized by Google

P. Menegazzi pag. 1365-67 — Sull'azione dell' acqua ossigenata negli avvelenamenti per ossido di carbonio. P. Spica e G. P. Menegazzi pag. 1506-1525. — Sopra alchilammidotiazoli e loro isomeri G. Marchesini p. 1647-1654 — Osservazioni spettroscopiche sul sangue in seguito all'azione di alcune sostanze venefiche G. P. Menegazzi p. 1660-1675.

Colera — Note ed impressioni sulla recente epidemia colerica in Amburgo, A. Ceconi pag. 503-546. — Breve nota sulle epidemie di colera. A. De Giovanni pag. 553-55. —

Commemorazioni — Lettera circolare annunziante la morte del m. e. dott. Cesare Vigna. G. Berchet p. 1-2. — id. del m. e. Giampaolo Tolomei. — G. Berchet pag. 964-65. — idem. del m. e. Gherardo Freschi. G. Berchet pag. 1110. — Del co: Alessandro P. Ninni. — G. Canestrimi p. 85-108. — Del prof. Enrico Betti. E. Padova pag. 609-621.

Commissioni V. Giunte.

Concorsi scientifici — V. Premi proposti — Rapporti e Relazioni.

Critica — Intorno alla Nota di D. Levi-Moreno, e le diverse ipotesi sul fenomeno del « mar spugnoso » nell'Adriatico » — G. B. De Toni p. 601-707 — Gli oppositori di Galileo. Studî. A. Favaro p. 731-745. — Intorno all'utilità ed alla possibilità del tradurre. Considerazioni e digressioni a proposito di una pubblicazione di E. Teza. P. Fambri p. I-XV. — Tradurre? Due lettere al segretario dell' Istituto. E. Teza pag. 972-988.

Decessi — Menbri effettivi di questo R. Istituto: Cesare Vigna pag. 1 e 2. — Giampaolo Tolomei pag. 964-65. — Soci corrispondenti: Enrico Betti pag. 3. — Membri effettivi del R. Istituto Lombardo: Alfonso Corradi pag. 51.

Dinamica — Sopra un problema di dinamica. Comunicazione. E. Padova pag. 757-760.

Economia politica — Il concetto morale odierno nella

Digitized by Google

economia politica. Discorso letto nella solenne adunanza del 29 maggio 1893 Alessandro Rossi p. 1075. 1102.

Economia rurale — La durra ed i sorghi. Memoria. Continuazione e fine. A. Keller p. 1207-1310.

Elenchi — Vedi membri e soci — dei libri ricevuti in dono — delle opere acquistate e di quelle periodiche, p. XLVII-LXVIII; LXIX-LXXXII; LXXXIX-CIV; CVII CXXI; CXXIII-CXXXIV, CXXXV-CXLVIII; CLIII-CLXX; CLXXI-CLXXXI; CCXI-CCXXI.

Elettricità — Sulla variazione della forza elettromotrice delle coppie a selenio sotto l'influenza della luce. Nota G. Bozzola pag. 1323-1335. — La resistenza elettrica delle soluzioni acquose e sua variazione in corrispondenza al massimo di densità. Ricerche sperimentali. S. Lussana p. 1466-1481. — La termoelettricità negli elettroliti allo stato solido. Influenza di una trasformazione molecolare. Ricerche sperimentali. S. Lussana p. 1489-1505. — Influenza del magnetismo e delle azioni meccaniche sui fenomeni termoelettrici. A. Battelli p. 1452-1465; 1581-1589; 1637-1654; 1676-1688; 1745-1764. — Di alcuni casi anomali di dissociazione elettrolitica Nota. V. Monti pag. 1482-1488.

Entomologia — Sopra due nuove specie difitopti di italiani. G. Canestrini p. 5-6. — Descrizione e proposte per combattere la Diaspis pentagona Targioni-Tozzetti o cocciniglia del gelso. G. Canestrini, P. A. Saccardo, A. Keller, relatore pag. 1011-1030.

Erudizione orientale - La Crisna dei Panduidi nelle tradizioni buddiane. Nota. E. Teza p. 1442-1451.

Esposizione Industriale di questo R. Istituto — Premiazioni conferite nei concorsi del 1893 p. 1054-1073.

Etica — La scienza dell'educazione del prof. Roberto Ardigò (Padova, 1893) Nota. Arrigo Tamassia p. 1137-1140.

Filosofia — Ricerche intorno

Digitized by Google

ai principii fondamentali del ragionamento. Dino Varisco pag. 109-204; 413-476. — Di una nuova ipotesi intorno ai fondamenti del pensiero. Breve nota D. Varisco pag. 695-698.

Fisica — Ricerche sperimentali sul potere termoelettrico negli elettroliti. S. Lussana. p. 477-501 (con 1 tavola) — Sul nuovo micrometro a lamine applicato all' equatoriale Dembowski. Memoria. A. Abetti p. 623-641. — Formole e tavole per calcolare la rifrazione differenziale nelle osservazioni micrometriche A. Abetti p. 643-659. — Sullo stato della materia nel punto critico. (Nota II) A. Battelli p. 685-693. — Intorno ai fenomeni di soprasaturazione (Nota 2ª) T. Martini p. 761-778. — Relazione fra la temperatura di gelo e quella del massimo di densità dell' acqua che contiene disciolti dei sali. Ricerche sperimentali. G. Bozzola e S. Lussana p. 785-803. — Sulla solidificazione delle amalgame Lavoro sperimentale. D. Mazzotto p. 1311-1322 (con 1 fig.) -- Sulla variazione della forza elettromotrice delle coppie a selenio sotto l'influenza della luce. Nota. G. Bozzola pag. 1323-1335. — La resistenza elettrica delle soluzioni acquose, e sua variazione in corrispondenza al massimo di densità. Ricerche sperimentali di S. Lussana. p. 1466-1481. — Di alcuni casi anomali di dissociazione elettrolitica. V. Monti Nota p. 1482-88. — La termoelettricità negli elettroliti allo stato solido. Influenza di una trasformazione molecolare. Ricerche sperimentali di S. Lussana p. 1489-1505. — Sulla liquefazione delle amalgame. Lavoro sperimentale D. Mazzotto p. 1527-1546 (con 2 figure). — Influenza del magnetismo e del calore sul trasporto degli ioni. Ricerche sperimentali. S. Lussana. p. 1568-1580. — Influenza del magnetismo e delle azioni meccaniche sui fenomeni termoelettrici. A. Battelli pag. 1452-1465;

Digitized by Google

1581-1589; 1637-1654; 1676-1688; 1745-1764. Sulla dilatazione dei corpi per l'azione del calore. Nota P. Cassani p. 1655-1659.

Fisica matematica — Su alcune espressioni dei rapporti n_1 ed n_3 proposte per la seconda approssimazione nel calcolo di un orbita ellittica su tre osservazioni Nota. A. M. Antoniazzi p. 1556-1567.

Fisiologia animale — Ricerche sul liquido cerebrospinale. A. Stefani pag. 205-210. — Chilemia in un cane. A. Stefani p. 411-412. - Contributo allo studio della fagocitosi P. F. Castellino p. 875-922. — Contributo allo studio della coagulazione P. F. Castellino p. 923-961. — Fisio-patologia della nevrosi (Parte I[a]) A. De Giovanni p. 967-971. — Come si modifica la capacità dei diversi territori vascolari col modificarsi della pressione. Ricerche. A. Stefani p. 1141-1190. La durra ed i sorghi. Memoria. Continuazione e fine A. Keller p. 1207-1310.

Fisiologia vegetale — Sopra l' influenza esercitata dalla nicotina e dalla solanina sulla germogliazione dei semi del tabacco. Nota G. B. De Toni e Paolo Mach pag. 1004-1010. — Ricerche istochimiche preliminari sulla pianta del tabacco (localizzazione della nicotina) Nota G. B. De Toni. p. 1736-1744.

Geodesia — Sul teorema di Clairaut relativo alle geodetiche di una superficie di rivoluzione. Nota. Raffaelo d' Emilio p. 1191-1202 (con 1 tavola) Compensazione delle reti geodetice a contorno obbligato. Nota. A. Loperfido p. 661-676.

Giunte — Elenco di quelle statutarie dell' Istituto p. XLIII - XLVI. Vedi Rapporti e Relazioni.

Igiene — La durra ed i sorghi. Memoria. Continuazione e fine A. Keller pag. 1207-1310.

Indirizzi — Indirizzo del R. Istituto inviato al Ministro del Real Casa in occasione del Nozze d' argento dei Reali d' Italia pag. 806. — Risposta del Ministro

Digitized by Google

della R. Casa, U. Rattazzi all' indirizzo suddetto p. 965.

Inghilterra. — (La Società biblica d') nell' anno MDCCCXCII. Osservazioni. E. Teza. p. 557-573.

Istruzione pubblica — Statistica degli inscritti nelle Università e negli altri Istituti d'istruzione superiore. Nota p. 839-844.

Ittiologia — Sulla comparsa accidentale dell' Echeneis Naucrates nel golfo di Venezia. Nota. E. F. Trois p. 1636.

Legislazione — La Costituzione del 23 dicembre 1876 dell' Impero Ottomano e la diplomazia europea (P. I^a^) G. P. Tolomei p. 15-19.

Letteratura — Ceroni Giuseppe Giulio commilitone di Ugo Foscolo. Studio di G. Mazzoni. p. 321-401. — Intorno all' utilità ed alla possibilità del tradurre. Considerazioni e digressioni a proposito di una pubblicazione di E. Teza. P. Fambri p. 1-XV. — Tradurre? Due lettere al segretario dell' Istituto. E. Teza p. 972-988.

Liturgia — La Società biblica d' Inghilterra nell' anno MDCCCXCII. Osservazioni. E Teza p. 557-573. — Di una nuova edizione dell' « Istoria del Concilio Tridentino » Proposte. E. Teza p. 53-83

Matematica — Intorno ad una nuova effemeride di bibliografia matematica pubblicata sotto gli auspicii della Società matematica di Amsterdam. A. Favaro p. 829-837. — Ricerche sui numeri primi G. Levi. p. 1816-1842 — Sugli infiniti ed infinitesimi attuali quali elementi analitici. T. Levi-Civita p. 1765-1815.

Meccanica — Alcune osservazioni sull' uso del principio di Hamilton. Comunicazione. E. Padova p. 21-23.

Medicina — Note ed impressioni sulla recente epidemia colerica in Amburgo. A. Ceconi pag. 503-46. — Breve nota sulle epidemie di colera. A. De Giovanni p. 553-55. — Sulle modificazioni vasali durante il processo infiammatorio. Comunicazione. A. De Giovanni e P.

Digitized by Google

Castellino pag. 703-724 (con Tav.) — Fisio-patologia della nevrosi (Parte I[a]) A. De Giovanni. p. 967-971.

Medicina legale — Sul centro d' ossificazione dell' epifisi inferiore del femore, dell' astragalo e del calcagno — Contribuzione. A. Tamassia p. 815-228. — Su alcune condizioni fisiche del cordone ombellicale. Ricerche. A. Tamassia p. 989-1003.

Meteorologia. — Tavole udometriche per Valli dei Signori, dalle pioggie raccolte nei 17 anni 1874-1890. Contrà Ràdera Lat. N. 45° 45' — Long. W. da Roma 4[m] 26[s]. — Altit. m. 482. — A. Da Schio, p. 211-231 con 1 Tavola. Bollettino meteorologico dell'Osservatorio Patriarcale di Venezia. M. Tono. Gennaio-Settembre 1893. p. CLXXXIV-CCX.

Metrologia. — Un peso romano del basso impero e le ultime scoperte Concordiesi (fig.) D. Bertolini p. 25-48.

Nomine. — Del m. e. non pensionato prof. G. Veronese. — Del comm. nob. Edoardo De Betta, presidente. — Del sen. dott. comm. Angelo Minich, vicepresidente, p. 317. — Dei soci corrispondenti: prof. cav. Carlo Castellani di Venezia, cav. Antonio Abetti di Padova, dott. cav. Raffaello Nasini di Padova, dott. prof. Pietro Ragnisco di Padova, p. 808.

Ornitologia. — Il beccofrusone nel territorio Veronese. F. Cipolla, p 845-846.

Osservatori. — Determinazione relativa della gravità terrestre negli Osservatori di Vienna, di Parigi e di Padova mediante gli apparecchi e colla cooperazione dei Signori colonn. Di Sterneck e comand. Defforges, Memoria di G. Lorenzoni, p. 1373-1441. — Bollettino meteorologico dell'Osservatorio Patriarcale di Venezia. Gennaio-Settembre 1893. M.Tono p. CLXXXIV-CCX.

Padova. — V. Osservatori.

Pantheon Veneto. — Parole dette nell' inaugurazione

Digitized by Google

del busto dell' abate Jacopo Morelli. C. Castellani, p. 297-315.

Parigi. — V. Osservatori.

Patologia umana. — Fisiopatologia della nevrosi. Parte I.ª, p. 967-971.

Patologia animale. — Sulla malattia che ora domina nelle anguille delle Valli di Comacchio, G. Canestrini, p. 550-51.

Pedagogia. — La scienza dell'educazione del prof. Roberto Ardigò (Padova, 1893) — Nota. Arrigo Tamassia. p. 1137-1140. —

Poesia — Sopra un capitolo attribuito a Galileo Galilei — Nota. A. Favaro p. 725-730.

Politica — La Costituzione del 23 dicembre 1876 dell' Impero Ottomano e la diplomazia europea p. I.ª G. P. Tolomei p. 15-19.

Premi proposti — Dall' Unione Gattolica per gli studi sociali in Italia p. LXXXIII - LXXXXV — Dall'Accademia Reale delle scienze di Torino pagina LXXXVII - LXXXVIII — Dalla Reale Accademia delle scienze fisiche e matematiche di Napoli pag. CV. — Dal R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti pel 1894 p. 1104. — Dalla Fondazione Querini — Stampalia per gli anni 1893, 1894, 1895 p. 1104-1106. — Dalla Fondazione Cavalli pel triennio 1891-93 p. 1106. — Dalla Fondazione Balbi — Valier pel biennio 1892-93 pag. 1108. — Dalla Smithsonian Institution pel 1894 pag. CXLIX-CLI. — Dall'Accademia Medico-Fisica Fiorentina pag. CLXXXII-CLXXXIII. — Dall'Accademia Economico-agraria dei Georgofili, p. CCXXXIII-CCXXXIX.

Premi conferiti da questo R. Istituto nei concorsi scientifici ed industriali di quest' anno pag. 1045-1074.

Rapporti e Relazioni — Sui lavori presentati al concorso di storia e statistica aperto dal Magistrato Civico Triestino. Fedele Lampertico Bernardo Morsolin, Antonio Fogazzaro relatore pag. 49-50. — Descrizione e proposte per combattere la Diaspis pentagona Targioni-Tozzetti o cocciniglia del gelso —

Digitized by Google

Relazione: G. Canestrini, P. A. Saccardo, A. Keller relatore pag. 1011-1030. — Relazione della Giunta che prese in esame le Memorie presentate al Concorso scientifico al premio della Queriniana, scaduto il 31 dicembre 1892 sul tema delle caldaje a vapore. M. Bellati, T. Martini, E. Bernardi, relatore p. 1031-1037. — Relazione della Giunta che prese in esame la Memoria presentata al Concorso scientifico al premio della Queriniana, sul tema: Della politica commerciale internazionale. Luigi Luzzatti, Alessandro Rossi, Fedele Lampertico, relatore p. 1038-1041.

Relazione sui premi scientfici ed industriali, del Comm. Paulo Fambri segretario dell' Istituto, letta nella solenne adunanza del 28 maggio 1893 p. 1045-1074.

Religione — La Crisna dei Panduidi nelle tradizioni buddiane — Nota. E. Teza p. 1442-1451 — L' Abbate di Monte Subasio e il Concilio di Pisa (1511-1512) (Episodio di storia ecclesiastica) B. Morsolin p. 1689-1735.

Spettroscopia — Osservazioni spettroscopiche sul sangue in seguito all' azione di alcune sostanze venefiche. G. P. Menegazzi p. 1660-1675.

Statistica — Statistica degli inscritti nelle Università e negli altri Istititi d' istruzione superione — Nota. C. F. Ferraris, p. 839-844.

Storia — La Costituzione del 23 dicembre 1876 dell'Impero Ottomano e la diplomazia europea p. Ia G. P. Tolomei p. 15-19. — La Società biblica d' Inghiltera nell' anno MDCCCXCII Osservazioni. E. Teza p. 557-573. — Di una nuova edizione dell' « Istoria del Concilio Tridentino » — Proposte. E. Teza p. 53-83 — Brevi parole nel presentare in dono « L'Armeno Veneto » compendio storico e documenti delle relazioni degli armeni coi veneziani. Primo periodo, secoli XIII e XIV. Venezia, S. Lazzaro, 1893. E. Teza p. 549. — Un episodio

Digitized by Google

di storia ecclesiastica Concordiese (1767-1774) G. Occioni — Bonaffons p. 575-600. — Sull'Opera di Francesco Nitti: Leone x e la sua politica, secondo documenti e carteggi inediti, Firenze, 1892 — Nota G. De Leva p. 748-53 — L' assedio di Torino del 1706 secondo le memorie del tempo — Nota storica. E. Callegari p. 779-784. — L'Abbate di Monte Subasio e il Concilio di Pisa (1511-1512) (Episodio di storia ecclesiastica) B. Morsolin p. 1689-1735.

Tossicologia — Sul modo di comportarsi della stricnina con la reazione Vitali. G. P. Menegazzi p. 1365-1367 — Osservazioni spettroscopiche sul sangue in seguito all' azione di alcune sostanze venefiche. G. P. Menegazzi p. 1660-1675 — Sull'azione dell'acqua ossigenata negli avvelenamenti per ossido di carbonio. P. Spica e G. P. Menegazzi p. 1596-1525.

Venezia (golfo di) — Sulla comparsa accidentale dell' Echeneis Naucrates nel golfo di Venezia — E. F. Trois p. 1636.

Venezia — V. Meteorologia; V. Osservatori.

Verona — Il beccofrusone nel territorio veronese. F. Cipolla p. 845-46.

Vienna — V. Osservatori.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google